Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/nouvellesrecreat03guyo

NOUVELLES
RÉCRÉATIONS
PHYSIQUES ET MATHEMATIQUES.

TOME TROISIEME.

ILLUSIONS
DE
L'OPTIQUE.

NOUVELLES

RÉCRÉATIONS

PHYSIQUES ET MATHEMATIQUES,

CONTENANT

Toutes celles qui ont été découvertes & imaginées dans ces derniers temps, sur l'Aiman, les Nombres, l'Optique, la Chymie, &c. & quantité d'autres qui n'ont jamais été rendues publiques.

OU L'ON A JOINT

Leurs causes, leurs effets, la maniere de les construire, & l'amusement qu'on peut en tirer pour étonner agréablement.

Quatre Volumes in-8°, ornés de Planches.

Par M. GUYOT, de la Société Littéraire & Militaire de Besançon.

TOME TROISIEME.

A PARIS,

Chez GUEFFIER, au bas de la rue de la Harpe, à la Liberté.

M. DCC. LXX.

Avec Approbation, & Privilege du Roi.

DISCOURS

PRÉLIMINAIRE.

LEs illuſions ſingulieres que produit l'Optique ſont ſans contredit plus agréables & plus variées que celles des précédens Volumes. Cette Science eſt une des plus belles parties de la Phyſique, & elle a l'avantage que tous les phénomenes dont elle traite ont un rapport immédiat avec nous ; elle eſt auſſi l'ame & le fondement de la Perſpective, ſi néceſſaire pour la perfection de la Peinture.

C'eſt par le ſecours de la Catoptrique & de la Dioptrique que l'on eſt parvenu à inventer l'ingénieuſe & ſçavante conſtruction des lunettes & des téleſcopes, qui non-ſeulement rapprochent,

pour ainſi dire, de nous les globes immenſes qui roulent ſur nos têtes, mais nous en ont fait encore découvrir dont nous ignorions l'exiſtence.

Par le ſecours des microſcopes, elle nous a procuré la découverte d'une quantité innombrable de différentes eſpeces d'animaux infiniment petits, que nos yeux n'auroient jamais pû appercevoir.

Cette Science a encore conduit les Phyſiciens, & particulierement le célebre Newton, à décompoſer les rayons de la lumiere & à expliquer la cauſe des couleurs qui en dérivent. Après des découvertes auſſi importantes qu'elles ſont extraordinaires, il eſt naturel de penſer qu'on a pû appliquer cette Science à des objets de pur agrément; c'eſt ce qu'a fait le Pere Niceron dans

le ſçavant Ouvrage qu'il nous a laiſſé ſur cette matiere, où il a détaillé avec beaucoup d'étendue, les illuſions les plus agréables que peut produire l'Optique.

On a cru devoir traiter ici ſuccinctement quelques-uns de ces mêmes objets, ainſi que divers amuſemens de ce genre, imaginés dans ces derniers temps, & on y a ajouté quantité d'autres qui ont été compoſés exprès pour récréer davantage, & faire voir juſqu'à quel point cette Science peut porter ſon illuſion.

La conſtruction des pieces de récréation que l'on a raſſemblées dans ce Volume, exigeant du moins une légere connoiſſance de l'Optique, on a établi les principes qu'il eſt indiſpenſable de ſçavoir pour ne point rencontrer de difficulté dans leur exécution; d'ailleurs,

ceux qui désireront avoir une connoissance plus exacte de cette Science, ne manqueront pas d'Ouvrages aussi sçavans qu'étendus sur cette matiere, qui, depuis plusieurs siécles, a fait l'objet de l'étude des plus grands Physiciens.

EXPLICATION

Des Planches contenues en ce Volume.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURES PREMIERE, II, III & IV. Elles servent à démontrer les Problêmes & Théorêmes concernant l'Optique.

PLANCHE II.

FIGURE I. Le carton sur lequel on a tracé la figure réguliere.

FIGURE II. Les lignes tracées pour diviser & former le trapeze.

FIGURE III. Sur laquelle se peint la figure irréguliere de la premiere Récréation.

FIGURE IV. Le point de vue.

PLANCHE III.

FIGURES I & II. Les lignes qu'il faut tracer pour parvenir à diviser le carton, Figure cinquieme, qui se ploye & se pose sur la planchette, Figure quatrieme.

FIGURE III. Les deux rectangles divisés sur lesquels on a dessiné les deux objets réguliers.

PLANCHE IV.

FIGURE I. La figure qu'il faut tracer pour diviser le côté du cône.

FIGURE II. Le cône porté sur son pied, & renfermé dans un chassis de verre.

FIGURE III. Le carton sur lequel est peint la figure irréguliere avec ses divisions.

FIGURE IV. Le cercle divisé sur lequel on a tracé la figure réguliere.

PLANCHE V.

FIGURE I. Les lignes qu'il faut tracer pour diviser la regle

mobile de la deuxieme Figure de cette Planche.

FIGURE II. A B C D, la planche sur laquelle est posé l'instrument; H I, la regle de cuivre divisée qui est mobile au point G; E F, la portion de roue qui est enchassée dans la planche; N O P, le cercle de cuivre qui couvre la roue fixée à l'extrémité de la regle, & au centre de laquelle est le pignon qui engraine dans le cercle E F; L V X, le papier sur lequel on dessine la figure irréguliere.

PLANCHE VI.

FIGURE I. E F C, le cône de la quatrieme Récréation posé sur sa planchette, & vu intérieurement; H, le point de vue posé sur son pied I.

FIGURE II. La lampe qui sert à tracer la Figure.

FIGURE III. L'instrument pour dessiner monté sur son pied; E, le point de vue; B D G E, le chassis divisé par carreaux.

FIGURE IV. Ce même chassis vu de face.

FIGURE V. Boëtes pour l'Optique transparent de la sixieme Récréation.

PLANCHE VII.

FIGURES I & II. Lignes tracées pour l'explication des Problêmes de la Catoptrique.

FIGURE III. La Boëte de la Galerie perpétuelle de la huitieme Récréation.

FIGURES IV & V. Les cartons peints qui se mettent dans cette Boëte.

PLANCHE VIII.

FIGURE I. La Boëte triangulaire pour la neuvieme Récréation où sont désignées les trois ouvertures F.

FIGURE II. Son plan géométral; D D, la place des objets ou cartons peints.

FIGURE III. La Boëte quarrée ou rectangulaire de la dixieme Récréation, surmontée de son chassis de verre transparent.

FIGURE IV. A B C D, le plan d'un sujet placé au fond de cette Boëte.

FIGURE V. A B C D, ce même plan, autour duquel est la

répétition qu'en occasionne la réflexion des miroirs.

PLANCHE IX.

FIGURE I. Le Palais exagone de la onzieme Récréation au-dessous duquel est son plan, & on a indiqué la place des miroirs.

FIGURE II. Boëte pour l'Optique à miroir incliné de la douzieme Récréation; M N, le miroir; O, le verre par lequel on regarde les vues placées au fond de la Boëte.

FIGURE III. La Boëte de l'Optique en gaine où l'on a indiqué les endroits où se mettent les décorations.

FIGURE IV. La Boëte de l'Optique à miroir concave; H, le miroir concave.

PLANCHE X.

FIGURE I. Le papier divisé sur lequel on trace le sujet régulier de la quatorzieme Récréation.

FIGURE II. G C F D, le trapeze divisé sur lequel on doit rapporter tous les traits du sujet régulier.

FIGURE III. La Pendule magique vue de face & de côté; L M, le miroir incliné; E, le tiroir; G, l'aiguille aimantée qui tourne sur le cadran, Figure cinquieme, lequel se place au fond de cette pendule.

FIGURE IV. Le cadran qui se met dans le tiroir, & au centre duquel est l'aiguille aimantée.

PLANCHE XI.

FIGURE I. La Boëte aux chiffres de la seizieme Récréation garnie de ses tablettes E F G H, sur lesquels est indiquée la position des barreaux aimantés qui y sont renfermés.

FIGURE II. I L, cette Boëte posée sur la table; P Q R S, les cercles mobiles sous cette table; M N, le miroir incliné mis au fond du tiroir.

FIGURE III. Ce tiroir & la table vus de profil.

FIGURE IV. Les quatre cercles mobiles sur lesquels les chiffres sont écrits à rebours.

FIGURE V. La planchette sur laquelle on pose le carton incliné de la dix-huitieme Récréation; D E, les points

de vues par où on doit regarder les figures qui y ont été dessinées.

FIGURE VI. Les deux rectangles sur lesquels on a tracé les figures régulieres.

FIGURE VII & VIII. Les lignes géométriques qu'il faut tracer pour diviser le carton.

PLANCHE XII.

FIGURE I. Le plan de la Boëte à sept côtés servant à la dix-neuvieme Récréation, & sur laquelle on place les trois lunettes; H, l'aiguille aimantée enfermée dans le carton, Figure quatrieme.

FIGURE II. Cette Boëte sur laquelle est la colomne transparente; N, son chapiteau.

FIGURE III. Une des trois lunettes; E, le miroir incliné; D, le tuyau qui le fait abaisser ou relever; A, le pied percé à jour, au moyen duquel on voit dans l'intérieur de la Boëte une des divisions du cercle, Figure quatrieme.

FIGURE V. La Piece qui entre dans la lorgnette de la vingtieme Récréation; I M, N O, les miroirs inclinés qui y sont renfermés.

FIGURE VI. Cette lorgnette & son tuyau tirés en dehors.

PLANCHE XIII.

FIGURE I. La Lunette incompréhensible de la vingt-unieme Récréation; A B C D, son tuyau coudé renfermant les quatre miroirs O, P, Q, R; G & F, les tuyaux par lesquels on regarde l'objet; H & I, les tuyaux mobiles qui se séparent pour y interposer un corps opaque.

FIGURE II. C D & E F, l'indication des ouvertures faites à la cloison; H & I, les deux miroirs inclinés de la vingt-deuxieme Récréation.

FIGURE III. A B C D, plan de la piece qui sert pour la vingt-troisieme Récréation, les deux fleches désignent l'effet de la réflexion des miroirs.

FIGURE IV. Cette même piece montée sur son pied.

FIGURE V. A B C D, plan de la piece qui sert pour la vingt-cinquieme Récréation; A D, les miroirs adossés l'un sur l'autre; les fleches E, F, G, H désignent l'effet des réflexions.

FIGURE VI. Cette même piece posée sur son pied.

PLANCHE XIV.

FIGURE I. Le devant de l'édifice de la Boëte qui sert pour la piece à balles de la vingt-sixieme Récréation ; E, l'ouverture par laquelle on regarde dans son intérieur.

FIGURE II. Le dedans de cet édifice ; D E, l'avant-scène qui se met au-devant du miroir incliné C F ; au-dessous est le plan incliné F C sur lequel roulent les balles.

FIGURE III. L'avant-scène vue de face.

FIGURE IV. Le plan incliné vu de face, & la coulisse dans laquelle roulent les balles, & à laquelle on donne la figure que l'on veut.

FIGURE V. Le derriere de cet édifice & le mouvement qui sert à remonter les balles.

PLANCHE XV.

FIGURE I. Le mouvement qui sert à remonter les balles, son rouage & son volant.

FIGURE II. Une de ses branches ; H, la soupape qui laisse entrer la balle dans la Boëte placée à l'extrémité de la branche.

FIGURE III. Le chassis qui sert pour la Piece à balles à double réflexion, garni de ses fils de fer inclinés sur lesquels roulent les balles.

Les autres Figures de cette Planche servent pour tracer les cartons des vingt-huit & vingt-neuvieme Récréations, & y sont suffisamment expliqués.

PLANCHE XVI.

FIGURE I. A B, la planche qui soutient le chassis de la vingt-neuvieme Récréation ; E, le miroir ; I, le pied sur lequel il est posé ; G, l'ouverture par laquelle on regarde.

FIGURE II. Les modeles des instrumens pour tracer les figures difformes des vingt-huit & vingt-neuvieme Récréations.

FIGURE III. Carton divisé sur lequel on dessine l'objet qui doit être vu dans le miroir pyramidal de la trentieme Récréation.

FIGURE IV. Lignes qu'il faut tracer pour avoir les divisions reportées sur la Figure cinquieme.

PLANCHE XVII.

FIGURE I. Le miroir à facettes.

FIGURE II. A, ce même miroir monté sur son pied; DEFG, le tableau; BC, la planche qui soutient le tout.

FIGURE III. La regle à manche recourbé qui sert pour tracer les triangles & trapezes.

FIGURE IV. Le plan du miroir à facettes sur lequel on trace la figure.

FIGURE V. Chaque facette du tableau divisée en plusieurs parties.

FIGURE VI. Le miroir cilyndrique; E, la piece posée en devant de la lampe pour diminuer l'étendue du rayon de lumiere.

FIGURE VII. La figure tracée pour avoir les places des paralleles qu'il faut tracer sur le miroir.

FIGURE VIII. Le papier divisé sur lequel on trace la figure réguliere.

PLANCHE XVIII.

FIGURE I. Le cilyndre au-devant duquel est placé le tableau vertical qui doit être vu dans ce miroir.

FIGURE II. Figure pour l'intelligence de l'effet des miroirs concaves.

FIGURES III & IV. Apparence de l'eau dans la bouteille placée en face du miroir concave.

PLANCHE XIX.

FIGURE I. Position des deux miroirs concaves de la trente-cinquieme Récréation.

FIGURE II. D & I, les points où se réuniſſent les sons; C, la petite figure à laquelle on parle; I, l'endroit où se met derriere la cloison EF la personne qui répond.

FIGURE III. EF, le miroir concave; AB, la cloison ouverte; C, la fleur cachée; D, le vase sur lequel paroît la fleur; G, le point de vue.

PLANCHE XX.

FIGURES I, II & III. Elles ſervent à démontrer la convergence & divergence des rayons lorſqu'ils traverſent différens milieux.

FIGURE IV. La Chambre obſcure de la trente-neuvieme Récréation; E, le verre ſur lequel on deſſine; H, la boëte; N, le miroir; O, le tuyau qui porte le verre objectif.

Nota. *On n'a pas déſigné la petite tente de drap noir dont il faut couvrir la table.*

FIGURE V. La Lanterne magique; G, ſon chapiteau; L, les lumieres placées au-devant du miroir; M N, l'ouverture par où paſſent les verres peints; L, P & Q, les trois verres lenticulaires; R, le diaphrame.

PLANCHE XXI.

FIGURE I & II. Les deux verres peints qui ſervent à repréſenter une tempête par le moyen de la Lanterne magique.

FIGURE III. La cheminée pour la Lanterne magique ſur la fumée.

FIGURE IV. A B C D, la Boëte où eſt renfermée la Lanterne magique qui ſert pour la quarante-quatrieme Récréation; M, le miroir qui réfléchit l'objet ſur la fumée, A B, le verre qui monte & deſcend au moyen d'un cordon qui ſort en dehors de cette Boëte.

FIGURE V. La Lanterne magique qui ſert pour la quarante-cinquieme Récréation; L, le miroir concave mobile ſur ſon tuyau; R N, les ouvertures par où paſſent les verres; Q, tuyau à couliſſe ſervant à mettre l'objet au foyer & en déterminer la grandeur.

FIGURE VI. Le verre à facettes.

FIGURE VII. A B C D, le Tableau magique; G, le tuyau porté ſur ſon pied H dans lequel eſt renfermé le verre à facettes.

FIGURE VIII. Le plan du verre à facettes ſur lequel on deſſine le ſujet qu'on veut repréſenter.

PLANCHE XXII.

FIGURES I, II & III. Les chaſſis tranſparens ſur leſquels ſont appliqués les papiers peints avec les trois couleurs primitives.

FIGURES IV, V & VI. L'effet qu'ils produiſent étant mis l'un ſur l'autre.

PLANCHE XXIII. & derniere.

FIGURES I & II. Les deux chaſſis qui ſervent à faire voir les nuances naturelles des couleurs.

FIGURE III. Le cilyndre découpé à jour ſervant pour la Muſique oculaire; F, la vis qui le ſoutient & ſa roue dans laquelle engraine la vis ſans fin G H.

FIGURE IV. La Boëte dans laquelle ſe renferme le cilyndre où l'on voit les ouvertures par où paſſent ſucceſſivement les couleurs qui peuvent avoir rapport au ſon de la muſique; O, la manivelle qui fait tourner & monter le cilyndre.

Fin de l'explication des Planches.

APPROBATION

DU CENSEUR ROYAL.

J'AI lu par l'ordre de Monſeigneur le Chancelier, & approuvé le troiſieme Tome des *Nouvelles Récréations Phyſiques & Mathématiques*, par M. Guyot. A Paris, ce 19 Avril 1770.

L'Abbé DE LA CHAPELLE,
Membre de la Société Royale de Londres.

NOUVELLES RÉCRÉATIONS

PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

DES DIFFÉRENTES PROPRIÉTÉS DE LA LUMIERE.

LA Lumiere eſt un mouvement direct de la matiere éthérée répandue dans l'air & dans l'eſpace ; c'eſt par elle que nous appercevons diſtinctement les différens objets qui nous environnent. Les rayons de Lumiere qui émanent continuellement & ſucceſſivement des corps lumineux, ou qui ſont renvoyés par ceux qui nous les réfléchiſſent, traverſent les différentes humeurs ou fluides dont notre œil eſt compoſé, ſe réuniſſent & s'arrêtent ſur la rétine qu'ils ne peuvent pénétrer, & ils

y peignent non-seulement l'image, mais encore les couleurs admirables de tous ces objets. Cette impression faite sur l'organe de la vue est immédiatement suivie d'une autre sensation qui affectant l'ame, l'avertit de la couleur, distance & situation des corps qui se trouvent ainsi tracés.

La matiere de la Lumiere paroît être la même que celle du feu qui la produit; l'une & l'autre brûlent & éclairent; le feu seul produit ces deux effets, & si l'un n'est pas toujours réuni avec l'autre, c'est qu'ils ne se trouvent pas alors accompagnés des mêmes circonstances.

Le mouvement de la Lumiere est direct, prompt & successif; il a infiniment plus de vîtesse * que le son, qui, selon les observa-

* Cette émanation continuelle des corpuscules ignés n'est pas sans difficulté; plusieurs Physiciens prétendent qu'on doit considérer les particules des rayons lumineux comme étant composées d'un nombre infini de petits globules élastiques d'une contiguité très-grande, ce qui fait que l'action qu'imprime sur eux le corps lumineux n'est instantanée que pour nos sens, & seulement lorsque la distance se trouve bornée; cette transmission, toute rapide qu'elle puisse être, exige une succession réelle d'instans, lorsque l'espace contenu entre la lumiere & l'œil est fort long. Le choc réitéré du corps lumineux qui la

tions qui ont été faites, ne parcourt que 180 toiſes par ſeconde, au lieu que la lumiere en parcourt infiniment davantage dans le même eſpace de temps.

A meſure que les rayons de lumiere viennent à s'éloigner des corps lumineux dont ils ſont émanés, ils produiſent moins de lumiere, attendu que la quantité des rayons produits par ces corps occupe alors un plus grand eſpace; cette diminution ſe fait en proportion de la raiſon inverſe du quarré de la diſtance du corps lumineux aux objets qui en ſont éclairés; d'où il ſuit que de deux objets ſemblables & éclairés par une bougie, ſi l'un en eſt plus éloigné que l'autre, il ſe trouve moins éclairé *. C'eſt par cette même raiſon que les étoiles, qui ſont autant de ſoleils, répandent très-peu de lumiere ſur notre globe, à cauſe de leur grand éloignement.

---

produit ſe tranſmet promptement & ſucceſſivement de globules en globules, de même que le coup donné à une boule d'yvoire ſe tranſmet à l'inſtant à l'extrémité d'une file de pareilles boules, ſans que l'on puiſſe appercevoir aucun intervalle entre le mouvement imprimé à la premiere & à celle qui le reçoit en dernier.

* Si à un pied de diſtance d'une bougie allumée, l'effet de la lumiere eſt un; à deux pieds, il ſera quatre fois moindre, & à trois pieds il le ſera neuf fois.

Les corpuſcules de matiere éthérée dont eſt compoſée la Lumiere ſont moins déliés que ceux de la matiere magnétique, puiſque ces derniers pénétrent indiſtinctement tous les corps, & que la lumiere ne les traverſe pas tous; ou les parties du fluide magnétique étant plus flexibles, s'y inſinuent facilement, & celles de la Lumiere étant au contraire compoſées de petits globules élaſtiques, ſont dès-lors de nature à rejaillir lorſqu'elles viennent à rencontrer des corps dont les pores ne ſont pas diſpoſés à leur donner paſſage *.

Les rayons qui partent du ſoleil contiennent en eux-mêmes, (ſelon les expériences de Newton,) les ſept couleurs primitives, *bleu*, *vert*, *jaune*, *orangé*, *rouge*, *pourpre* & *violet*, que donne dans la chambre obſcure l'image du priſme expoſé aux rayons du ſoleil: les corps abſorbans plus ou moins de ces rayons colorifiques, & réfléchiſſant les autres, paroiſſent à nos yeux de la couleur que donne le mélange de ceux qu'ils réfléchiſſent **.

* Il eſt des corps qui abſorbent certains rayons de lumiere & en réfléchiſſent d'autres, ce qui produit les couleurs.

** Il paroît s'enſuivre de là que ſi un corps refléchit ſeu-

Le mouvement des globules ou rayons de lumiere, ſe fait toujours en ligne droite dans l'air pur; viennent-ils à frapper quelques corps polis, ils ſe réfléchiſſent, faiſant les angles d'incidence égaux à ceux de réflexion; s'ils en rencontrent qui par la configuration de leurs pores, leur donne un libre accès, ils les pénetrent & ſe briſent en s'éloignant de la perpendiculaire lorſqu'ils paſſent d'un milieu denſe dans un milieu rare, & en s'en approchant, s'ils paſſent d'un milieu rare dans un milieu denſe.

DEFINITIONS.

La Lumiere conſidérée comme parvenant

---

lement les rayons jaunes & les rayons bleus, le corps éclairé paroîtra vert, puiſque le vert ſe forme par le mélange de ces deux rayons, ce qui ſemble détruire le ſyſtême du ſçavant Anglois, qui cependant paroît d'ailleurs entierement démontré par l'expérience. Il eſt des Phyſiciens qui ont prétendu qu'il n'y avoit que trois couleurs primitives, (le *bleu*, le *jaune* & le *rouge*) produites & formées par l'interpoſition de la lumiere & de l'ombre; ce ſyſtême, qui a quelques expériences en ſa faveur, n'ayant pas été démontré juſqu'ici d'une maniere ſatisfaiſante, eſt reſté à l'écart, & l'on s'en eſt tenu juſqu'à préſent à l'hypotheſe du ſçavant Anglois, aſſez grand d'ailleurs quand il ſe ſeroit trompé ſur cet objet.

à nos yeux directement du corps lumineux ou des objets qui nous environnent, est ce qu'on appelle proprement *Optique.*

Si on la considere comme venant du corps lumineux ou des objets qui en sont éclairés, & qu'elle soit réfléchie à nos yeux par quelque corps poli ou miroir, c'est la *Catoptrique.*

Si elle paroît à nos yeux après avoir passé à travers l'eau, le verre ou quelqu'autre corps transparent, c'est la *Dioptrique.*

La Lumiere peut encore être considérée eu égard aux différentes couleurs dont sont composés ses rayons * & aux causes qui les produisent.

---

* Chacun des rayons prend le nom de la couleur qu'il porte, sans être cependant effectivement coloré; mais uniquement parce qu'il produit sur l'organe de la vue une apparence de couleur.

DE L'OPTIQUE.

CEtte Science, en tant qu'elle concerne ce qui a rapport aux amuſemens qu'on s'eſt uniquement propoſés dans cet Ouvrage, conſiſte principalement à faire connoître la méthode de tracer ſur diverſes ſurfaces toutes ſortes d'objets, de maniere qu'étant regardés d'un ſeul point, ils paroiſſent à nos yeux ſemblables à ceux dont ils ne ſont que des images difformes.

Ces ſurfaces peuvent être planes, convexes ou concaves; elles peuvent auſſi ſe trouver placées dans différentes ſituations, eu égard au point d'où l'on doit regarder les objets qui y ſont repréſentés.

On doit reconnoître comme un principe certain que, dans quelqu'éloignement & dans quelque ſituation que ſe trouve placé un objet, il ſe peint toujours à nos yeux dans une grandeur proportionnée à l'angle optique ſous lequel nous l'appercevons.

* Le jugement que nous portons ſur la grandeur d'un objet, eſt un effet produit par la comparaiſon habituelle que nous en faiſons avec des objets d'autre nature &

THEOREME PREMIER.

Deux objets de différente grandeur, vus par un même angle, paroiſſent égaux.

L'œil placé au point A (Figure premiere, Planche premiere) les lignes DE & FG de différentes grandeurs & paralleles, étant apperçues par le même angle BAC, produiſent ſur la rétine une image de même grandeur, & par conſéquent égale.

Si dans cette ſuppoſition la ligne FG eſt une fois plus éloignée du point de vue A que ne l'eſt la ligne DE, elle ſera alors une fois plus grande, attendu que les côtés AG & GF du triangle AGF ſont proportionnels aux côtés AE & ED du triangle AED.

THEOREME II.

Deux objets de différente grandeur, placés à différentes diſtances de l'œil, paroiſſent inégaux.

Si on regarde du point de vue A (Figure

---

dont nous connoiſſons les dimenſions; la dégradation de la couleur des objets qui devient moins ſenſible, & leurs ombres qui ſont moins fortes à meſure qu'ils s'éloignent, contribuent auſſi beaucoup à nous faire juger de leur diſtance, & par conſéquent de leur grandeur réelle.

deuxieme, Planche premiere) les lignes EF & GH égales entr'elles & placées à différentes distances du point A, elles paroîtront inégales, étant alors vues par les angles BAC & DAC, qui sont inégaux.

Dans cette supposition, l'inégalité apparente de ces deux lignes FE, HG, sera proportionnelle aux côtés AF & AH, par la raison donnée au précèdent Théorême.

PROBLÈME PREMIER.

Une ligne donnée étant divisée en plusieurs parties, trouver la proportion dans laquelle elle doit paroître à l'œil sur un plan interposé entre le point de vue donné & cette ligne.

Soit la ligne AB (Figure troisieme, Planche premiere) divisée en plusieurs parties quelconques; C le point de vue. Tirez de chacune des divisions AF, FG, GH, HB, les lignes AC, FC, GC, HC & BC, & décrivez du point C la portion de cercle AE; partagez en deux parties égales l'angle ACE, & faites passer par cette ligne au point Y la perpendiculaire XZ.

Les divisions que les lignes qui partent du point de vue C font sur la ligne XZ, dé-

termineront la grandeur apparente de celles de la ligne donnée AB, attendu que chacune des divisions de la ligne XZ, qui se rapportent à celles de la ligne AB, sont vues sous le même angle.

PROBLÊME II.

Une ligne étant donnée & un point hors de cette ligne, la diviser de maniere qu'étant regardée de ce point, toutes les divisions paroissent égales.

Soit la ligne AB (Figure quatrieme, Planche premiere) que l'on veut diviser en six parties qui paroissent égales entr'elles, étant vue du point C, tirez les lignes CA, CB, & décrivez à une distance quelconque la portion de cercle DE, divisez-là en six parties égales, & tirez par les divisions qui en seront faites, les lignes CF, CG, CH, CI & CL.

Les six divisions inégales AF, FG, GH, HI, IL, LB de la ligne AB, étant vues du point C, paroîtront égales entr'elles; les angles sous lesquels chacune de ces parties de ligne est vue, étant de même grandeur; le même effet auroit lieu quand même le point C auroit été placé dans toute autre position à l'égard de la ligne AB; & il en seroit de

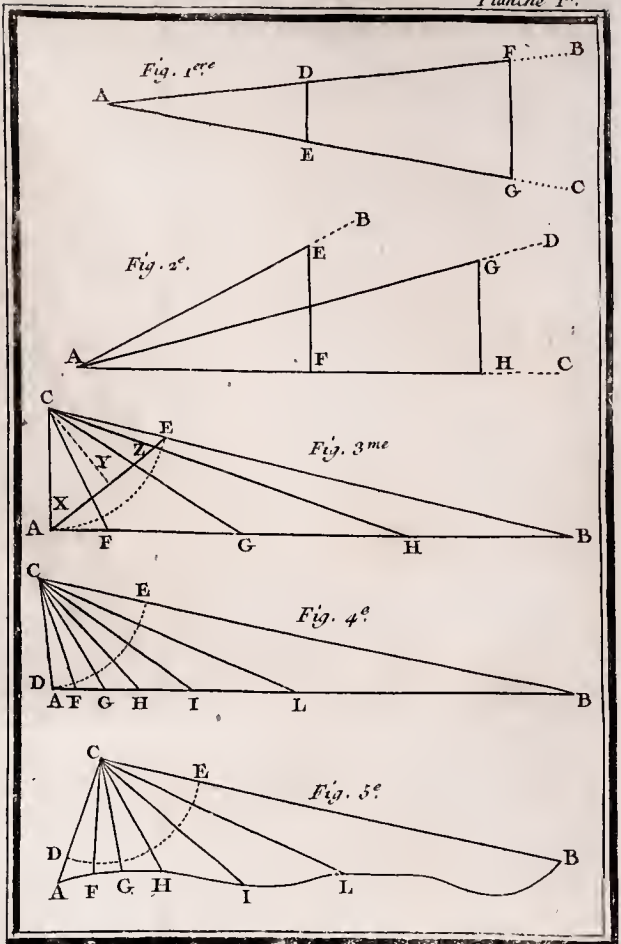


Fig. 1ere
A
D
F
B
E
G
C
Fig. 2e.
B
E
D
G
A
F
H
C
C
E
Fig. 3me
Y
Z
X
A
F
G
H
B
C
E
Fig. 4e
D
A
F
G
H
I
L
B
C
E
Fig. 5e
D
A
F
G
H
I
L
B

même si la ligne A B, au lieu d'être droite, étoit courbe ou mixte. (Voyez Figure cinquieme, même Planche.)

Nota. *Les principes généraux établis ci-dessus ont également lieu pour les divisions qui peuvent se faire sur des surfaces planes, & suffisent pour l'intelligence des Récréations qui suivent & qui ont rapport à l'Optique.*

PREMIERE RECREATION.

Décrire sur une surface plane une figure difforme, laquelle étant vue d'un point pris hors de cette surface, paroisse à l'œil entierement conforme à une figure donnée.

CONSTRUCTION.

TRacez sur un papier ou carton le parallelogramme A B C D (Figure premiere, Planche seconde) de telle grandeur que vous voudrez, ayant seulement attention que les côtés A B & C D soient plus grands que ceux A C & B D; qu'il ait (par exemple) quatre pouces de hauteur sur trois de largeur; divisez-le en douze quarrés égaux, & sous-divisez chacun de ces douze quarrés en quatre autres quarrés *; dessinez sur ce parallelogramme le trait précis de ce que vous voulez représenter sur ce tableau difforme.

Tirez sur un papier la ligne A B indéfinie vers A; à l'extrémité de cette ligne & au-dessus du point B, marquez le point de vue

* Plus les divisions seront petites, plus il sera facile de rendre le sujet avec précision.

C, & abaiſſez la perpendiculaire CB.

Marquez ſur la ligne AB le point D, & tirez du point de vue C au point D la ligne CD. Sur cette même ligne, & à une diſtance convenable du point C, tracez la ligne FG de la même longueur que celle AC (Figure premiere) & qu'elle ſoit perpendiculaire à la ligne CD, qui doit la partager en deux parties égales.

Tirez du point C aux points F & G les deux lignes CF, CG, prolongées juſqu'à ce qu'elles rencontrent la ligne AB aux points H & I.

La ligne contenue entre H & I aura alors la longueur qu'elle doit avoir, afin que l'œil placé au point de vue C, l'apperçoive dans la même grandeur que la ligne FG, qui a été tracée de la largeur du tableau ou parallelogramme ABCD; ce qui doit néceſſairement avoir lieu, ſuivant les principes cideſſus établis, ces deux lignes étant apperçues ſous le même angle CHI.

Diviſez enſuite la ligne FG en un même nombre de parties égales que vous avez diviſé le côté AC du parallelogramme ABCD (Figure premiere) & tirez du point de vue C à la ligne AB les lignes CI, CL, CM, CN, en les faiſant exactement paſſer par ces mêmes points de diviſions.

Tracez ſur un autre papier la ligne AB (Figure troiſieme, Planche deuxieme) égale à la longueur de la ligne CA (Figure deuxieme) & qu'elle ſoit traverſée à ſon extrémité B par la perpendiculaire indéfinie BC.

Portez du point B de cette ligne AB au point E de cette même ligne, la longueur CF priſe ſur la ligne CA (Figure deuxieme) coupez cette ligne AB au point E par la ligne perpendiculaire HI, laquelle doit avoir pour longueur la ligne CD (Figure premiere) c'eſt-à-dire la largeur du parallelogramme ABCD; cette ligne doit auſſi être partagée en deux parties égales par la ligne AB.

Tirez du point B aux points H & I les lignes BH & BI prolongées vers C & D.

Prenez les diſtances qu'il y a (dans la Figure deuxieme ci-deſſus) juſqu'en ILDM & N, & les tranſportez ſur la ligne AB (Figure troiſieme) depuis A juſqu'en ILDMNO, & tirez les lignes YZ perpendiculaires à chacune de toutes ces diviſions.

Diviſez la ligne CD en ſix parties égales & tirez les lignes BG, BQ, BR, BS, BT, BU.

Cette diviſion faite, le trapeze CHDI ſe trouvera alors diviſé en autant de quarrés

que le parallelogramme ABCD (Figure premiere) & toutes ces diviſions, quoiqu'inégales, paroîtront à l'œil élevées au-deſſus du point B & à la hauteur BC (Figure deuxieme) dans la même grandeur & de la même forme que le quarré du parallélogramme ABCD, toutes les lignes particulieres qui forment les quarrés renfermées dans le trapeze CHDI, étant vues ſous le même angle.

Afin de faciliter à tranſporter dans toutes les diviſions de ce trapeze, le deſſein contenu dans chacun des quarrés du parallélogramme ABCD, il convient d'en numéroter les principales diviſions; il faut auſſi avoir attention de tracer le tout avec beaucoup d'exactitude*; on obſervera auſſi que toutes les lignes droites décrites ſur ce parallelogramme, forment auſſi des lignes droites ſur le trapeze, enſorte qu'en marquant ſur ce trapeze les points des extrémités de ces ſortes de lignes, on peut les tirer à la regle d'un point à l'au-

* La méthode de tracer ce tableau difforme differe ici de celle que l'on trouve dans le Pere Niceron & dans *Oſanam*, parce qu'il a paru plus exact de placer le tableau que l'on veut rendre, de façon que le rayon au point de vue principal tombe perpendiculairement au centre du tableau ſuppoſé placé en EG.

tre : à l'égard des lignes courbes, on jugera de la figure qu'on doit leur donner par les points où elles coupent les diviſions du parallelogramme, & on aura attention de les conduire de même ſur les diviſions du trapeſe.

Nota. *Il faut avoir attention que le tableau ſur lequel on trace cette figure difforme, ſoit bien tendu ſur un chaſſis, afin que ſa ſuperficie ſoit bien plane ; on doit auſſi le regarder préciſément du point de vue qui a été pris, & il eſt même convenable de placer ſur l'extrémité du tableau un petit cercle de cuivre percé d'un trou de deux à trois lignes de diametre, & porté ſur ſon pied ;* (voyez Figure quatrieme) *on verra alors par cette ouverture l'illuſion auſſi ſinguliere qu'agréable de cette piece d'Optique.*

OBSERVATION.

La diſtance du point de vue au tableau eſt arbitraire, pourvu qu'elle ne ſoit pas moindre que ſa largeur ; ſi le point de vue eſt près du tableau, l'objet eſt plus difforme que s'il en eſt plus éloigné, attendu que les objets deviennent plus étendus vers CD ; d'où il ſuit que ſi l'on veut exécuter de ces morceaux ſur

Figure 1re

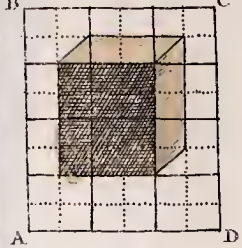


Fig 4

Fig. 2e.

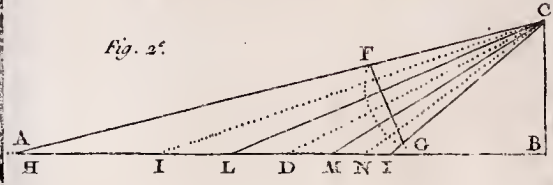
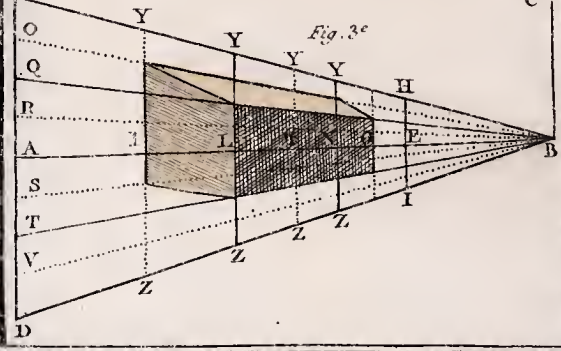


Fig. 3e



ſur le mur de quelque galerie, il faut ſe régler ſur l'étendue qui eſt donnée pour peindre l'objet; ces ouvrages bien rendus en grand, ſont très-agréables, & paroiſſent d'autant plus extraordinaires, que l'œil ne pouvant les conſidérer que par parties (lorſqu'on ſe promene dans les galeries où ils ſont exécutés *) n'y reconnoît rien qui puiſſe donner la moindre idée de ce qu'il doit appercevoir lorſqu'il eſt placé au point d'où ils font leur admirable effet.

---

* Il y a au Couvent des Minimes de la Place Royale à Paris, pluſieurs ſujets dans ce genre d'optique peints en grand ſur toute la longueur du Cloître, par le Pere *Niceron*, qui a donné un excellent Traité ſur cette matiere. On y voit entr'autres une Magdelene qui attire journellement la curioſité des Amateurs; malheureuſement ces morceaux qui ont ſouffert du temps, n'ont pas été bien réparés.

IIe. RECREATION.

Tracer sur un tableau une figure difforme ; laquelle étant regardée de deux points de vue opposés, représente à l'œil deux objets différens.

CONSTRUCTION.

DEterminez la grandeur du tableau difforme que vous voulez exécuter, lequel est supposé ici de deux pieds de long sur un demi pied de large; portez cette longueur sur la ligne AB (Figure premiere, Planche troisieme) depuis A jusqu'en B; prolongez cette ligne de chaque côté jusqu'en C & D, & élevez les perpendiculaires CF & DG jusqu'à la hauteur d'environ trois pouces; tirez les lignes AF & BG; divisez l'espace AB en six parties égales aux points S ou en tout autre nombre à volonté, & tirez des deux points de vue F & G les lignes FS & celles GS, qui viennent joindre ces six divisions : abaissez les perpendiculaires O.

Portez ensuite la distance GB de G en H, & celle FA de F en I, & tirez les deux lignes BH & AI, qui vous détermineront la lar-

geur des deux ſujets que vous voulez repréſenter ſur ce tableau, leſquels doivent être vus l'un du point F & l'autre de celui G, & dont les diviſions inégales formées par les lignes GS & FS détermineront celles qui doivent correſpondre aux parties ſéparées & inclinées du tableau difforme que l'œil doit appercevoir des points de vue F & G.

Cette premiere préparation étant faite, tracez le parallelogramme ABCD (Figure deuxieme, Planche troiſieme) de même longueur que la ligne AB (Figure précédente) & de ſix pouces environ de largeur; partagez-le en deux parties égales par la ligne FG, prolongée en H & en I, ſelon la diſtance qu'il y a (Figure premiere) de G en A & de D en B.

Tirez ſur ce parallelogramme ABCD les lignes paralleles LM, obſervant qu'elles ſoient entr'elles aux mêmes diſtances que celles qui ont été tracées entre l'eſpace AB de la Figure premiere.

Tirez des quatre angles du tableau ABCD les lignes AI & BI, qui ſe joignent au point de vue I, & celles CH, DH, qui ſe joignent à l'autre point de vue H; ces lignes détermineront ſur le tableau par les points de ſection X, Y, la hauteur apparente du tableau.

Diviſez enſuite l'eſpace AB & CD en autant de parties égales que vous jugerez convenable, & tirez de ces points de diviſions les lignes NI & celles NH.

Tracez enſuite ſur un papier les deux parallelogrammes FGHI, LMNO (Figure troiſieme, Planche troiſieme) qui doivent vous ſervir pour y deſſiner les deux différens objets que vous voulez repréſenter ſur ce tableau difforme; donnez pour hauteur à chacun de ces deux parallelogrammes la diſtance XY (Figure deuxieme) & pour largeur celle HB (Figure premiere) diviſez leur hauteur FH ou LN, ſuivant les diviſions de la ligne XY (Figure deuxieme) & leur largeur HI ou NO, ſuivant celles de la ligne BH (Figure premiere.)

Après avoir tracé vos deux deſſeins le plus exactement qu'il ſera poſſible ſur les diviſions ci-deſſus expliquées, prenez une planchette A B C D (Figure quatrieme) ou carton de la grandeur du tableau difforme ou parallelogramme A B C D (Figure deuxieme) & tracez-y les lignes LM qui ſe rapportent aux perpendiculaires abaiſſées du point O (Figure premiere.) Ces lignes doivent être tracées aſſez profondément pour retenir le pli du carton ci-après.

Ayez un carton très-fin ABCD (Figure cinquieme, même Planche) d'environ deux pieds & demi de long sur six pouces de large, & tracez-y sur sa largeur des lignes paralleles, & espacées entr'elles selon les distances AO, OS, SO, &c. (Figure premiere) que vous prendrez les unes après les autres avec le compas sur la ligne angulaire AB (Figure premiere.)

Partagez ce carton sur sa longueur en deux parties égales par la ligne XY, & observez que ce doit être dans les espaces *bbb*, &c. que vous devez tracer la figure difforme du tableau, qui doit être vu du point F, & dans ceux *ccc*, &c. que vous devez tracer celui qui doit être vue du point G.

Sur chacun de ces espaces, tracez-y les parties de lignes non ponctuées du parallelogramme ABCD (Figure deuxieme) & qui vont aboutir aux points H & G.

Tracez ensuite sur ce carton tous les traits des deux sujets dessinés sur les parallelogrammes (Figure troisieme) observant d'avoir égard à toutes les divisions où ils correspondent.

Lorsque ce tableau difforme sera entierement fini, ployez ce carton aux divisions qui y ont été faites, de façon que chacune

des diviſions S ſoient ployées dans un ſens ; & celles O dans un autre ; & collez le tout ſur la planchette, enſorte que le pli qui ſe trouve fait du côté que le carton n'eſt pas peint, réponde à chacune des rainures tracées ſur cette planchette ; poſez ſur ce carton quelque choſe qui le contienne juſqu'à ce que la colle ſoit ſeche; qu'il ſoit enfin diſpoſé de façon qu'il puiſſe préſenter ſix de ces diviſions à chacun des points de vue F & G.

EFFET.

Pour diſtinguer avec plus de préciſion les objets de ce tableau, il faut y mettre (comme à celui décrit à la premiere Récréation) deux petits cercles percés d'un trou à jour, & exactement ſituées aux points de vue qui ont été déterminés; alors l'œil placé à l'un ou à l'autre de ces endroits, y verra la figure des deux ſujets qu'on a voulu repréſenter, & ce tableau étant regardé de face, paroîtra d'une difformité ſi grande qu'il ne ſera pas poſſible d'y rien connoître ni diſtinguer.

OBSERVATION.

Ce Tableau differe de celui de la premiere Récréation pour la conſtruction, en ce que ce ſont les diviſions tracées ſur le

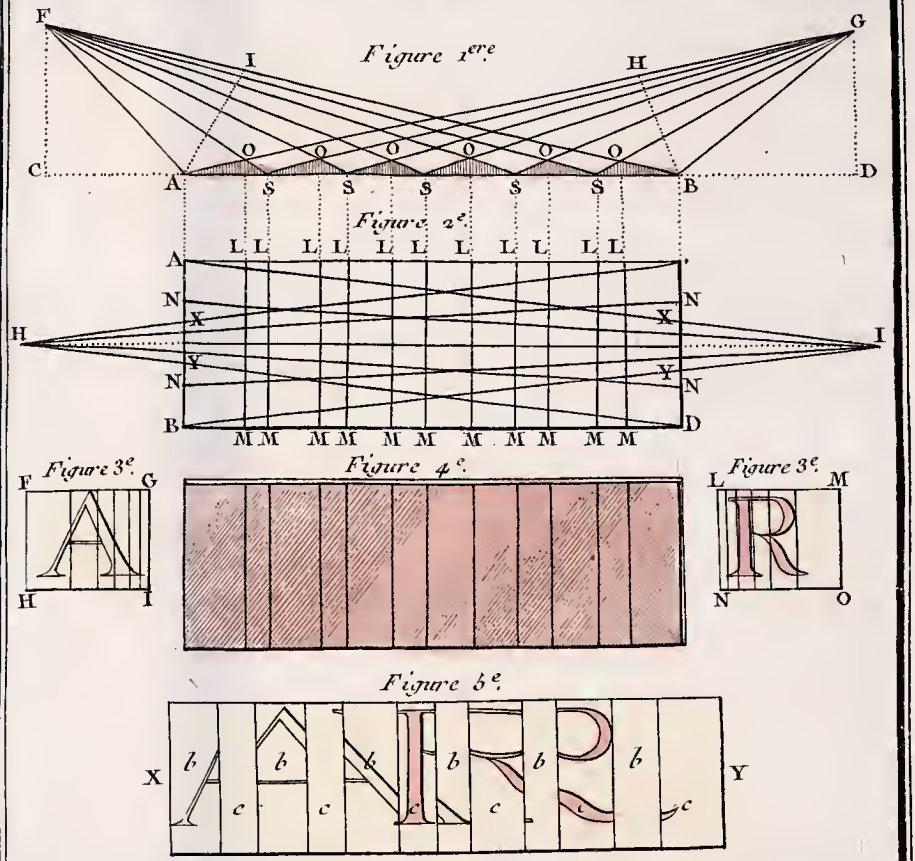


Figure 1ere
F
G
I
H
C
D
A
B
S
O
Figure 2e
L
M
N
X
Y
Figure 3e
Figure 4e
Figure 5e
b
c

tableau difforme qui ſervent à régler celles des deux ſujets que l'on veut exécuter ; il eſt auſſi plus difficultueux dans ſon exécution ; mais il a l'avantage de cauſer plus de ſurpriſe & d'illuſion ; cependant, avec un peu d'attention, on en viendra facilement à bout ; il ne s'agit que de ſçavoir manier la regle & le compas, & d'obſerver avec exactitude ce qui eſt ci-deſſus preſcrit.

On peut auſſi, pour exécuter ces ſortes d'Anamorphoſes avec plus de célérité, tracer ſur un carton les diviſions du tableau, & poſer deſſus un papier tranſparent ſur lequel on tracera les ſujets ; ce carton ſerviroit alors pour exécuter indifféremment tous ceux qu'on voudroit.

III. RECREATION.

Décrire ſur la ſurface extérieure d'un cône une figure irréguliere, laquelle étant vue d'un point pris ſur ſon axe prolongé, paroiſſe réguliere.

CONSTRUCTION.

DEterminez le diametre de la baſe du cône ABC (Figure premiere, Planche quatrieme) qui étant ſuppoſée ici de quatre pouces

de diamettre, doit alors avoir au moins huit à dix pouces de hauteur.

Tracez ſur un papier le cercle A B C (Figure deuxieme) & que ſon diametre ſoit égal à celui de la baſe du cône; décrivez les cinq cercles intérieurs 2, 3, 4, 5 & 6, & les ſix diametres 1 7, 2 8, &c. également eſpacés entr'eux; deſſinez ſur ce cercle l'objet que vous voulez repréſenter ſur ce cône.

Prenez avec un compas la diſtance A B du côté de ce cône, & à cette ouverture décrivez du point F (voyez Figure troiſieme) la portion de cercle indéterminée G H, & ſon rayon F G; tranſportez ſur cette portion de cercle les douze diviſions du cercle A B C (Figure deuxieme) & tirez les lignes ou rayons F 1, F 2, F 3, &c.

Prolongez l'axe du cône (Figure premiere) juſqu'au point P diſtant de ſa pointe de cinq à ſix pouces, & tirez de ce point de vue P les lignes P 1, P 2, P 3, &c. qui diviſeront le côté A B du cône en ſix parties inégales, & la moitié de ſa baſe en ſix parties égales.

Prenez la diſtance de la pointe du cône A à chacune de ces ſix parties, & le portant ſur le rayon F G (Figure troiſieme) tracez les arcs de cercle 2, 3, 4, 5 & 6.

Cette opération faite, la portion de cercle (Figure troiſieme) ſur laquelle doit être décrite ce tableau difforme, ſera diviſée, comme il convient, pour y tracer * le deſſein contenu en chacune des diviſions du cercle ABC (Figure deuxieme.)

Le ſujet tracé ſur le cercle (Figure deuxieme) ayant été tranſporté ſur la portion de cercle (Figure troiſieme) il faut le coller exactement ſur un cône de carton de même dimenſion, & avoir attention à ce que les traits qui ſe trouvent ſur les côtés ou rayons FG & FH ſe rapportent bien préciſément.

Nota. *Comme il eſt néceſſaire pour bien voir l'effet de ces ſortes de Pieces, que l'œil ſoit placé non-ſeulement dans l'axe prolongé du cône; mais encore à la diſtance qui a été priſe au-deſſus de ſa pointe. Il faut placer ce cône ſur un pied de bois quarré, lequel ſoutienne une cage de verre* ABCD (Figure quatrieme) *au-deſſus de laquelle ſoit un trou* F, *pour regarder la figure peinte ſur le cône.*

* Lorſqu'on fait ces ſortes de Pieces, il faut faire le plus de diviſions qu'il eſt poſſible; cela contribue beaucoup à rendre le ſujet correct.

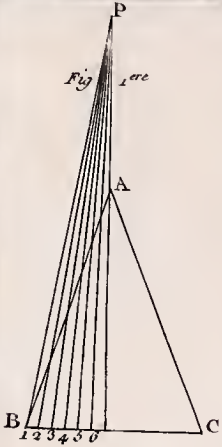
CONSTRUCTION

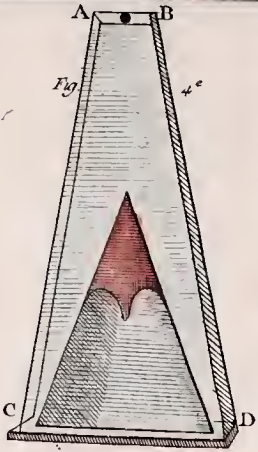
D'un Instrument commode pour dessiner facilement une figure difforme sur la surface d'un cône, sans être obligé de tracer aucune des lignes indiquées dans la précédente Récréation.

DEterminez premierement la grandeur du cône pour lequel vous voulez construire cet Instrument, dont la base (Figure premiere, Planche cinquieme) est supposée AB, le côté BC & l'axe DC, lequel axe est prolongé jusqu'en E, où est placé le point de vue.

Divisez en un certain nombre de parties égales * la portion de cercle AD, que vous devez avoir décrit du centre E, & tirez une ligne de chacun de ces points de divisions au point de vue E, lesquelles lignes doivent diviser le côté AC du cône en douze parties inégales, qui paroîtront néanmoins égales entr'elles, étant vues du point E; tous les angles que forment ces lignes étant égaux entr'eux.

* On n'a désigné ces divisions sur la Figure de la Planche qu'en douze parties, pour servir d'exemple.


P
Fig 1ere
A
B
1 2 3 4 5 6
C


A
B
Fig 4e
C
D

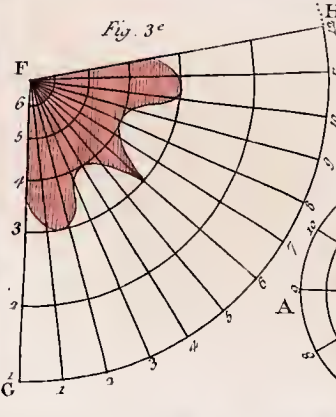


Fig. 3e
H
F
6
5
4
3
2
1
C
1
2
3
4

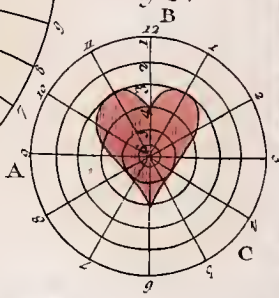


Fig 2e.
B
12
A
C
9

Ayez une regle de cuivre assez mince, (Voyez HI, Figure deuxieme, même Planche) qui soit amincie du côté de sa division, de même que le *Rapporteur*, qui se met dans les étuis de Mathématiques; que cette regle soit percée d'un trou L, dont le centre passe par la ligne qu'on peut tracer avec cette regle, & qu'à son extrémité H il y ait un autre trou pour y faire entrer le pignon M.

Portez d'abord sur la regle HI, allant du point H vers L, les divisions semblables à celles que donnent sur le rayon DA les lignes qui (suivant la construction ci-dessus) partent des points de divisions de la portion de cercle AF, & vont aboutir au point de vue E *

Prenez ensuite toutes les divisions inégales que forment ces mêmes lignes sur le côté CA du cône (voyez Figure premiere) & les portez sur cette regle, à commencer du centre ou trou L jusques vers I.

Fixez ensuite cette regle sur la planchette ABCD ** (Figure deuxieme) & en la fai-

---

* Ces divisions doivent être numérotées, comme le désigne la Figure; on peut aussi, pour plus de précision, les mettre en plus grand nombre.

** Il faut la fixer, au moyen d'une vis placée au point

ſant mouvoir de V juſqu'en X ; examinez quelle portion du cercle EF parcourt le côté H de cette regle, pendant que la derniere diviſion faite vers I parcourt de ſon côté une portion de cercle égale à la circonférence entiere de celui qui forme la baſe du cône BAC (Figure premiere) dont BA eſt le diametre.

Ayant reconnu cette portion de cercle, faites la Piece ou portion de roue EF, & la diviſez en trente dents, dont vingt-quatre doivent occuper l'eſpace que vous avez déterminé. Cette portion de roue doit engrener dans une petite roue ou pignon de vingt-quatre dents, placé à l'endroit de la premiere diviſion marquée au point H.

Cette roue doit être couverte d'un petit cercle de cuivre NOP, de la grandeur de la baſe du cône, & ce cercle doit tourner * & être entraîné vers R & Q lorſqu'on fait mouvoir de côté ou d'autre la regle HI.

L, qui doit en même temps être le centre de l'arc de cercle dentelé EF.

* Cette roue doit faire alors un tour ſur elle-même, pendant que cette regle parcourt l'eſpace ou arc de cercle YX.

USAGE.

Cet Inſtrument étant entierement diſpoſé comme le repréſente la Figure deuxieme ; deſſinez un trait ſur un cercle de papier de la grandeur de la baſe du cône, le ſujet que vous voulez repréſenter ſur ſa ſurface, & collez-le ſur le cercle de cuivre NOP.

Conduiſez enſuite la regle ſur tous les points qui compoſent les traits de ce deſſein, & indiquez-les ſucceſſivement avec un crayon ſur le papier Z, que vous aurez placé ſous le côté LI de la regle mobile, en obſervant d'avoir égard aux rapports des diviſions des deux côtés de cette regle *, & de les marquer tout auprès de la regle; cette opération faite, votre ſujet ſera alors rendu tel qu'il doit être, afin qu'en couvrant un cône de carton avec le papier ou portion de cercle GVI, l'œil étant placé au-deſſus de ce cône, à la diſtance CE (Figure deuxieme) le ſujet difforme paroiſſe exactement ſemblable à celui qui a été tracé ſur le cercle NOP ; ce qu'il eſt aiſé de concevoir, par la maniere dont a été conſtruit & diviſé cet Inſtrument.

* Les diviſions faites ſur les deux côtés de cette regle doivent être numérotées.

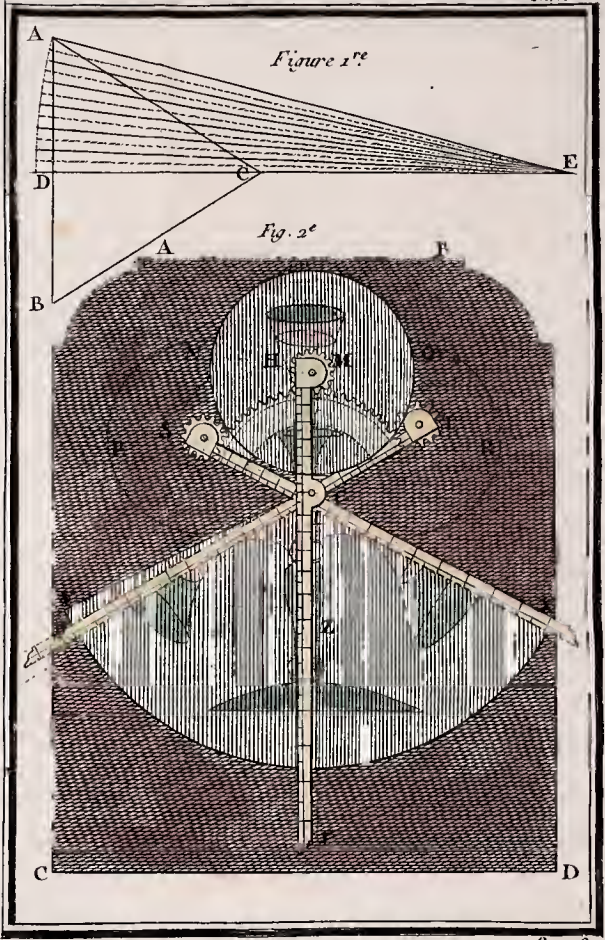
VIe. RECREATION.

Décrire ſur la ſurface intérieure d'un cône une figure difforme qui paroiſſe non-ſeulement réguliere, mais s'élever au-dedans de ce cône, étant vue d'un point pris hors de ſon axe.

CONSTRUCTION.

LA maniere géométrique qu'on pourroit enſeigner ici pour rendre cette Figure comme on l'a propoſé, étant très-longue & fort difficultueuſe, à cauſe des différentes courbes qu'il ſeroit néceſſaire de tracer ſur la ſurface intérieure de ce cône, on a préféré d'indiquer un moyen plus ſimple, en ſe ſervant d'une lampe allumée. Cette méthode peut être également employée pour tracer des ſujets difformes ſur toutes ſortes de ſurfaces irrégulieres, de quelque figure qu'elles puiſſent être.

Soit EFG (Figure premiere, Planche ſixieme) le cône dans l'intérieur duquel on doit tracer une figure difforme, qui étant regardée du point H, paroiſſe réguliere & entierement conforme à celle qui ſeroit placée en NM; inſérez ce cône dans une ouverture


A
Figure 1re
E
D
C
Fig. 2e
A
F
B
C
D

circulaire faite sur la planchette ABCD qui doit être soutenue par quatre petits pieds, afin que la pointe du cône ne touche pas la table sur laquelle elle peut être posée : élevez à l'extrémité de cette planchette un pied I qui doit porter un petit cercle de cuivre, au travers lequel soit percé un trou H de deux lignes de diametre, lequel doit servir de point de vue.

Ayez une lampe A (Figure deuxieme, Planche sixieme) dont la lumiere puisse s'élever ou s'abaisser à volonté, & quelle porte une plaque de cuivre B, à laquelle soit adapté un tuyau D fait en forme de cône tronqué, & dont l'ouverture du côté de la lumiere n'ait que trois à quatre lignes de diametre.

Tracez * le sujet que vous voulez représenter dans l'intérieur de ce cône, sur un morceau de verre qui ait pour hauteur l'espace MN, c'est-à-dire la hauteur apparente du diametre EF de la base du cône EFG, lorsqu'il est apperçu du point H; disposez-le perpendiculairement sur la planchette à l'endroit F, c'est-à-dire au bord du cône.

Cette préparation étant faite, ôtez le pied

* Il faut le tracer d'un trait fort léger, & se servir d'une couleur qui soit fort opaque.

qui porte le point de vue H, & placez la lampe ci-deſſus conſtruite de maniere que ſa lumiere ſe trouve exactement à ce même endroit H, & que ces rayons paſſant au travers le verre HI, & éclairant toute la ſurface intérieure du cône, ils y tracent irrégulierement le ſujet qui l'a été ſur ce verre.

Suivez exactement avec un crayon tous les traits que l'ombre (occaſionnée par ce deſſein) trace ſur le cône, & retirant la lumiere, placez le point de vue H; regardez ſi ce que vous avez tracé ſe trouve conforme au ſujet repréſenté ſur le verre, & corrigez les irrégularités qui pourroient s'y trouver.

Colorez enſuite votre ſujet ainſi tracé dans le cône avec le plus d'attention qu'il vous ſera poſſible, en regardant de temps en temps par le point de vue votre ouvrage avant que d'y donner les dernieres ombres.

EFFET.

Lorſqu'on regardera la figure deſſinée & peinte dans l'intérieur de ce cône, elle paroîtra au même endroit où l'on a mis le verre MN, & de la même forme que celle qui a été faite ſur ce verre; l'œil croira l'appercevoir au-deſſus de la ſurface même de la planchette dans laquelle eſt enfoncé le cône EFG;

ce

ce qui formera une illuſion auſſi ſinguliere qu'agréable.

Nota. *Cette maniere de deſſiner les figures difformes par le moyen d'une lampe & d'un verre tranſparent, peut ſervir avec avantage pour toutes les figures irrégulieres qu'il ſeroit difficile de tracer géométriquement ; on peut même colorer & ombrer les ſujets que l'on a tracés ſur le verre de la même maniere qu'on le fait pour ceux des lanternes magiques, afin d'avoir l'apparence des couleurs ſur le tableau difforme.*

Ve. RECREATION.

Deſſiner facilement & correctement un Payſage ou tout autre objet, ſans être obligé de ſe ſervir des regles de la Perſpective, & ſans le ſecours de la Chambre noire.

CONSTRUCTION.

AYez une Boëte de carton ABCD (Figure troiſieme, Planche ſixieme) d'environ un pied & demi de long, & faite en forme d'une pyramide tronquée, dont la baſe BDFG ait huit pouces de large ſur ſix pouces de hauteur; ajuſtez-y un tuyau E de quatre

à cinq pouces de longueur, qui puiſſe ſe retirer plus ou moins en dehors de cette Boëte ; garniſſez-la en dedans de papier noir, & la poſez ſur un bâton ou pied de bois H, ſur lequel elle puiſſe s'élever ou s'incliner par le moyen de la charniere I.

Diſpoſez un petit chaſſis de bois ABCD (Figure quatrieme, même Planche) que vous garnirez de fils de ſoie noire eſpacés de pouce en pouce, & formant quarante-huit quarrés égaux ; partagez ces quarrés en d'autres plus petits avec des fils de ſoie plus déliés *. Placez ce chaſſis du côté BD, qui ſert de baſe à ce cône.

Ayez du papier à deſſiner diviſé en un même nombre de quarrés que ce chaſſis, & qui y ſoient légerement tracés avec du crayon; il importe peu de quelle grandeur ſoient ces quarrés, cela dépendant entierement de la grandeur dans laquelle vous voulez rendre l'objet que vous vous propoſez de deſſiner avec cet inſtrument.

EFFET.

Si ayant poſé cet Inſtrument vis-à-vis un

* La différence de groſſeur dans les fils de ſoie ſert à reconnoître plus facilement le rapport des carreaux.

objet, on regarde au travers du tuyau, & qu'on trace ſur le papier diviſé par carreaux ce qui paroîtra à l'œil être contenu dans chacun des carreaux du chaſſis qui y eſt renfermé, le deſſein qu'on en aura fait, ſera dans la même proportion que l'objet paroîtroit à l'œil étant vu de l'endroit où l'on ſe ſera mis pour le deſſiner.

Si on avance ou recule le tuyau mobile E, on appercevra une plus grande ou plus petite étendue de cet objet.

USAGE.

Placez cet Inſtrument vis-à-vis d'un Payſage ou autre objet que vous voulez deſſiner, en enfonçant en terre le bâton ou pied qui ſoutient l'Inſtrument, de façon qu'il ne puiſſe vaciller; tournez-le du côté qu'il vous ſera convenable, & l'élevant ou l'inclinant, ainſi qu'en tirant plus ou moins le tuyau, diſpoſez-le de façon qu'en regardant au travers, vous apperceviez une ſituation avantageuſe & agréable de l'objet dont vous voulez tirer le deſſein.

Placez-vous * à côté de cet Inſtrument,

* On peut avoir de ces tabourets ployans qui ſont formés de trois petites tringles de fer, & qui ſont très-portatifs.

que vous aurez disposé à la hauteur de l'œil, & regardant au travers & par détail tous les objets contenus en chacun des carreaux du chassis, transportez-en le dessein sur chacun de ceux qui ont été tracés sur le papier, & qui s'y rapportent; vous aurez alors un dessein exact & rendu au vrai du sujet que vous vous êtes proposé d'imiter; & pour peu que vous sçachiez peindre ou seulement dessiner, vous ferez un tableau très-agréable, & sur lequel tous les objets seront dans la plus juste proportion.

Nota. *On peut par ce même moyen dessiner toutes sortes d'objets, comme payſages, vues, architecture, &c. même des perſonnes, en obſervant de les faire tenir tranquillement dans une attitude convenable & à quelque diſtance de l'Inſtrument.*

DE LA PERSPECTIVE.

La connoissance des regles de la Perspective est une des parties la plus essentielle de la Peinture, & en produit toute l'illusion; elle est d'une nécessité indispensable dans les tableaux d'Architecture & dans les Payſages; on ne peut s'écarter à leur égard des regles qu'elle prescrit sans que l'œil n'en apperçoive

auſſi-tôt les défauts : elle ne doit pas moins être employée dans tous les ſujets d'Hiſtoire ; mais comme il n'eſt guères poſſible de marcher le compas à la main lorſqu'on a pour guide le feu du génie, l'œil du Peintre qui connoit ſuffiſamment cette Science, le conduit, & ſupplée à l'exactitude des regles que le ſujet qu'il traite ne lui permet pas toujours de régulierement obſerver.

Dans les décorations théâtrales on les obſerve avec beaucoup de préciſion, & c'eſt ce qui produit leur grand effet, & la ſurpriſe agréable qu'elles nous procurent, ſur-tout lorſque ces ſujets ſont d'ailleurs ſçavamment traités dans leur genre ; c'eſt alors qu'on admire avec étonnement ces Palais magnifiques dont toutes les parties, à l'aide de la perſpective & par l'heureux concours & l'harmonie des lumieres & des ombres, paroiſſent s'approcher ou s'éloigner, ſaillir ou s'enfoncer. On voit avec une égale ſatisfaction ces jardins & boſquets, ces forêts étendues * où

* La Forêt de *Dodone* du Chevalier *Servandoni* eſt un chef-d'œuvre de ce genre. Une partie des différentes décorations de nos Théâtres, qui repréſentent des jardins, bois ou payſages, ne produiſent pas plus d'étendue que celles qui nous repréſentent des Palais ; les couliſſes ſe

l'œil ſe promenant agréablement ſemble s'égarer.

Toutes ces beautés ſont dues à la Perſpective, qui nous enſeigne à repréſenter ſur la toile tous les différens objets de la nature, tels qu'elle les peint au fond de notre œil; ce qui produit alors la même illuſion.

Cette Science conſiſte en outre à ſçavoir colorer les objets, eu égard à leur éloignement; plus ils ſont éloignés, plus leur couleur doit participer de l'air qui ſe trouve entr'eux & l'œil *, & moins les ombres doivent être tranchées; plus ils ſont près, au contraire, plus les touches doivent être naturelles & fortes; on peut ſe convaincre de cette vérité en examinant l'effet que produit la chambre noire, qui nous rend avec exactitude

---

maſquent les unes les autres, & la vue ſe trouve dès-lors extrêmement bornée. On remédieroit facilement à ces défauts en mettant ſur le fond du Théâtre pluſieurs plans de décorations à jour, & en avant les uns des autres; en faiſant les décorations ou couliſſes de devant plus larges, afin de pouvoir les découper pour faire appercevoir celles qui ſont placées derriere.

* Cette partie de la Perſpective ſe nomme Perſpective aërienne; *Claude le Lorrain* en a poſſédé la connoiſſance au premier dégré; elle eſt ſans contredit beaucoup plus difficile que la Perſpective lineaire.

la figure & la couleur de tous les objets de la nature.

VI. RECREATION.

Optique tranſparent.

FAites imprimer ſur du papier très-blanc & très-fin une Eſtampe de celles dont on ſe ſert pour mettre dans les Optiques ordinaires, ayant attention de faire choix de celles qui font le plus grand effet, quant à la maniere dont les objets ſont mis en perſpective; collez-la par ſes bords ſur un chaſſis de même grandeur, & la lavez avec ſoin en vous ſervant des couleurs les plus légeres & aucunement terreſtres *. Obſervez de les coucher à pluſieurs repriſes dans les endroits où les ombres de la gravure ſont les plus fortes **

* On peut employer pour le lavis de ces Eſtampes le *bleu de Pruſſe* liquide, l'*encre de la Chine*, le *carmin*, la *gomme gutte*, le *ſaffran*, le *vert d'eau* & de *veſſie*, la *ſuye*, &c.

** Pour la colorer, il la faut poſer ſur un verre, & la tenir élevée devant ſoi, afin de pouvoir l'éclairer par la lumiere du ſoleil; on peut auſſi mettre de la couleur des deux côtés de l'Eſtampe.

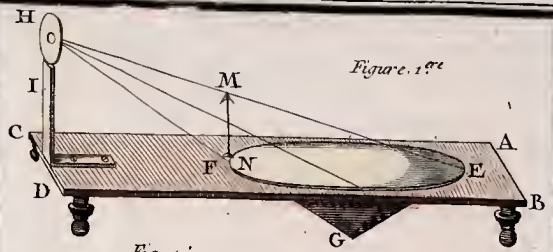
& à en bien dégrader les teintes, ſurtout dans les lointains.

Cette Eſtampe étant colorée avec ces précautions, placez-la dans la Boëte A B C D (Figure cinquieme, Planche ſixieme) dont l'ouverture E F G H doit être un peu plus petite que l'Eſtampe; couvrez cette ouverture d'un verre, & peignez en noir les côtés contenus entre ce verre & l'Eſtampe, lequel doit être de deux ou trois pouces de profondeur.

Sur le derriere de cette Boëte, qui ſe trouve derriere l'Eſtampe, & auquel on peut donner environ quatre pouces de profondeur, ménagez une porte ſur laquelle vous placerez quatre à cinq petites bobeches pour y mettre des bougies, & couvrez-la entierement de fer blanc afin qu'elles rendent plus de lumiere.

E F F E T.

Lorſque cette Eſtampe ſe trouvera placée entre les bougies allumées & l'ouverture du devant de la Boëte, & qu'il n'y aura pas d'autre lumiere dans la chambre, l'effet de cet Optique ſera très-agréable à voir, ſurtout ſi les lumieres ſont bien eſpacées entr'elles, & point trop fortes, afin qu'elles ne faſſent pas de tache ſur l'Eſtampe.


H
O
I
M
Figure 1re
C
A
F
N
E
D
B
G

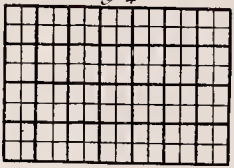


Fig. 4

D
B
C
Fig. 2e
A

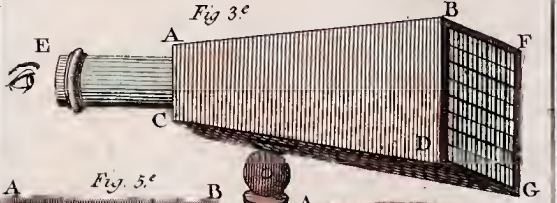


Fig 3e
E
A
B
F
C
D
G

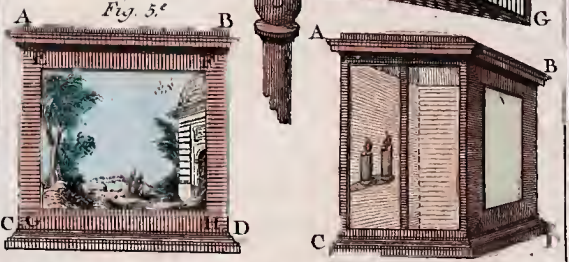


Fig. 5e
A
B
E
F
C
G
H
D
A
B
C

Nota. *Il ne faut pas, croyant rendre cette Eſtampe plus tranſparente, la vernir; cela empêcheroit qu'on apperçût la dégradation des couleurs. Son chaſſis doit entrer à couliſſe & de côté dans la Boëte, afin de pouvoir y ſubſtituer différens changemens.*

AUTRE CONSTRUCTION.

Elle differe de la précédente en ce que la Boëte eſt plus profonde, & que le ſujet eſt porté ſur deux chaſſis dont le premier garni d'un verre, porte le ſujet de l'Eſtampe dont on a découpé le ciel; & le deuxieme, un ciel tranſparent qui ſe met à un pouce de diſtance derriere ce premier. Celles qui repréſentent le lever ou coucher du ſoleil, font un effet très-pittoreſque, & un même ciel peut ſervir pour pluſieurs ſujets, n'y ayant que le chaſſis de devant à changer. Les Eſtampes qui repréſentent des incendies font également un très-bel effet.

Nota. *Il faut avoir deux couliſſes afin de pouvoir placer un ſecond ſujet avant de retirer le premier, & qu'on n'apperçoive pas les lumieres qui ſont au fond de la Boëte.*

VIIe. RECREATION.

Optique en Illuminations.

LA Boëte qui doit renfermer cet Optique peut ſe faire de la même forme que celle de la précédente Récréation, en obſervant qu'il eſt à propos d'augmenter alors le nombre des lumieres, & qu'il faut employer une Eſtampe qui puiſſe être convenable au ſujet.

On découpera avec de très-petits emportes-pieces taillés en ovale tous les endroits où l'on jugera à propos de faire paroître des lumieres; ou ceux où ils ſont déſignés, ſi l'on ſe ſert d'Eſtampe repréſentant une illumination; & on aura une attention particuliere à ſe ſervir des emportes-pieces les plus petits pour les parties de l'Eſtampe qui paroiſſent être le plus dans l'éloignement.

Cette Eſtampe ne doit pas, à beaucoup près, être auſſi tranſparente que celle de la précédente Récréation; le papier ſur lequel elle eſt imprimée doit au contraire être fort épais, ou pour le mieux doublé, afin qu'on n'apperçoive que très-peu le deſſein de cette Eſtampe. On mettra derriere elle un papier de ſerpente très-fin, verni &

peint légerement avec une eau de ſaffran que l'on aura ſoin d'appliquer plus foncée de couleur vers les endroits qui doivent ſe trouver vis-à-vis de cette Eſtampe, & qui paroiſſent être plus éloignés : cette précaution ne ſera pas néceſſaire lorſque l'illumination ne repréſentera qu'une ſeule & même façade.

Nota. *Cette Piece d'illumination peut auſſi ſe mettre dans des Boëtes d'Optique ordinaires ; mais le verre groſſiſſant conſidérablement les objets, la lumiere réfléchie par les parties découpées & tranſparentes, ſe trouve dès-lors fort affoiblie, attendu qu'elle occupe un plus grand eſpace, ce qui diminue beaucoup de la vivacité néceſſaire pour imiter la nature & produire l'illuſion. Si cependant on vouloit voir cette Piece par le moyen d'un verre, il faudroit ſupprimer le miroir incliné qui ſe met dans ces ſortes d'Optiques, & placer le Tableau ou Eſtampe tranſparente en face du verre, ſans quoi il ne ſeroit guères poſſible de l'éclairer que par réflexion ; ce qui rendroit une lumiere trop foible.*

DE LA CATOPTRIQUE.

CEtte Science nous apprend à connoître les différentes routes que prennent les rayons de lumiere partant de quelques objets, & ſe réfléchiſſant à nos yeux, ou, ce qui eſt la même choſe, à quel endroit eſt placé un objet que nous voyons dans un miroir, notre œil étant ſuppoſé dans une certaine poſition.

L'expérience nous démontre qu'un rayon de lumiere réfléchi à nos yeux par un miroir forme l'angle de ſon incidence égal à celui de ſa réflexion; ce qui ne doit cependant s'entendre que des miroirs plans, cylindriques, ou d'une convexité ſphérique, les miroirs qui ſont paraboliques ou de toute autre forme n'ayant pas ces mêmes propriétés.

PROBLÊME PREMIER.

La ſituation d'un point de quelque objet étant connue, & l'endroit d'où il doit être regardé, déterminer celui où il doit paroître ſur un miroir plan.

Soit AB le miroir qui réfléchit l'objet D au point de vue C, & ſur lequel on en veut trouver le point de réflexion; abaiſſez du

point D la perpendiculaire DE prolongée juſqu'en F, faiſant la ligne DE égale à celle EF; tirez enſuite du point de vue C au point F la ligne CF, qui tombant ſur la ſurface du miroir au point G, déterminera celui de la réflexion de l'objet D vu du point C, c'eſt-à-dire l'endroit où il ſera apperçu étant regardé du point de vue C.

En tirant la ligne DG, il eſt aiſé de voir par la conſtruction ci-deſſus que l'angle CGA étant égal à l'angle FGB; & ce dernier étant pareillement égal à l'angle DGB, il s'enſuit là que les angles de réflexion CGA & DGB ſont égaux entr'eux.

COROLLAIRE.

Il réſulte de cette démonſtration que l'objet D doit paroître autant enfoncé dans le miroir AB qu'il en eſt éloigné, puiſque la ligne DB eſt égale à celle BF, que la diſtance du point de vue C à l'objet vu en F, eſt égale aux rayons d'incidence CG & GD, les deux côtés DG, GF des triangles DGB & FGB étant égaux; d'où il ſuit que la diſtance de l'œil à un objet qui eſt ſucceſſivement réfléchi par pluſieurs miroirs, eſt égale à la ſomme de tous les rayons d'incidence & de réflexion par le moyen deſquels nous l'appercevons.

PROBLÊME II.

Le point de vue & celui où l'on veut qu'un objet paroiſſe ſur un miroir plan étant donné, trouver ſa poſition ſur une ſurface déterminée.

Soit AB (Figure deuxieme, Planche ſeptieme) le miroir ſur lequel on demande qu'un point d'un objet paroiſſe au point D; & EF la ſurface ſur laquelle on doit peindre cet objet. Tirez du point C à celui D la ligne CD, & du point D à celui G la ligne DG, faiſant l'angle BDG égal à celui ADC, & le point G indiquera ſur la ligne ou plan EF l'endroit où doit être placé l'objet qui du point de vue C ſera apperçu en D, comme il a été ſuffiſamment démontré au précédent Problême.

OBSERVATION.

Il eſt eſſentiel de remarquer, (pour bien entendre la conſtruction & l'effet des Pieces de récréation ci-après,) qu'un rayon ainſi briſé partant d'un objet & ſe réfléchiſſant enſuite à l'œil par un miroir, eſt toujours compoſé de deux rayons, l'un d'incidence & l'autre de réflexion, & ſe trouve toujours dans un même plan; ce qui a égale-

ment lieu quoique la ſurface du miroir ſoit concave ou convexe.

VIII. RECREATION.

Galerie perpétuelle.

CONSTRUCTION.

FAites conſtruire une Boëte AB (Figure troiſieme, Planche ſeptieme) d'environ un pied de longueur ſur huit pouces de largeur & ſix pouces de hauteur, ou de telle autre dimenſion que vous jugerez convenable, pourvu que vous ne vous éloigniez pas beaucoup de ces proportions.

Placez en dedans de cette Boëte, & ſur chacune des deux faces oppoſées A & B, un miroir plan de même grandeur ; ôtez le teint du miroir que vous devez placer vers B, c'eſt-à-dire ſeulement de la grandeur d'un pouce & demi vers l'endroit C où vous devez faire au côté de la Boëte une ouverture de même grandeur, par laquelle vous puiſſiez facilement regarder dans ſon intérieur.

Couvrez le deſſus ſupérieure de cette Boëte d'un chaſſis à couliſſe dans lequel ſoit encadré un verre tranſparent, que vous couvrirez

d'un morceau de gaze du côté qui doit être tourné vers le dedans de cette Boëte, & placez deux petites couliſſes aux deux endroits E F pour recevoir les cartons peints ci-après.

Faites peindre artiſtement des deux côtés & ſur les faces oppoſées de deux cartons découpés, (voyez Figure quatrieme) un ſujet tel que vous jugerez à propos, comme forêts, jardins, berceaux, colonnades, &c. & ſur deux autres cartons, d'un ſeul côté ſeulement, les mêmes objets, en obſervant qu'il doit y avoir à l'un d'eux quelque objet relatif au ſujet & peint en A, afin que le miroir mis dans la Boëte vers D, ne réfléchiſſe pas à l'œil l'ouverture faite en C au côté oppoſé de cette Boëte.

Placez les deux cartons peints de chaque côté (Figure quatrieme) dans chacune des couliſſes E & F, & appliquez ceux qui ne ſont peints que d'un ſeul côté ſur les miroirs oppoſés C & D; recouvrez enſuite la Boëte de ſon chaſſis tranſparent.

E F F E T.

Lorſque l'œil étant placé en C, on regardera dans l'intérieur de cette Boëte les objets qui y ſont placés, & dont partie ſont peints des

Figure 1.ere

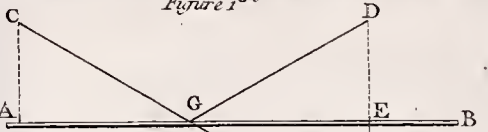


Figure 2.e

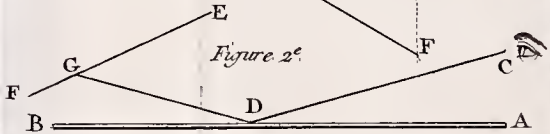


Fig. 3.e

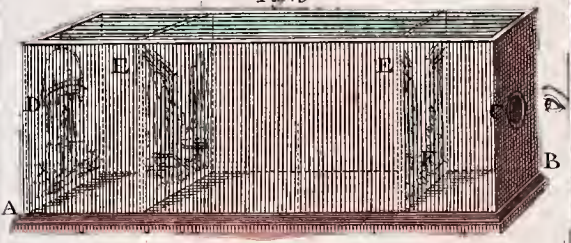


Fig. 4.e

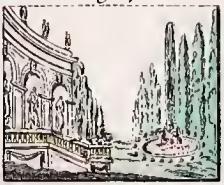
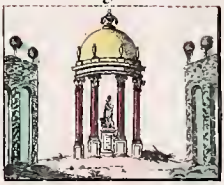


Fig. 5.e



des deux côtés, ils se réfléchiront successivement d'un des miroirs sur celui qui lui est parallelement opposé, & si l'on a peint (par exemple) quelques arbres, il en paroîtra une allée entiere très-longue, & dont l'œil ne pourra appercevoir la fin; chacun des miroirs répétant plus foiblement les objets, contribuera beaucoup encore à augmenter l'illusion.

IXe. RECREATION.

Les trois Miroirs magiques.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte triangulaire ABCD (Figure premiere, Planche huitieme) dont les côtés soient égaux; donnez à chacun d'eux environ quinze pouces de large sur huit pouces de hauteur; couvrez-la d'un chassis de verre transparent garni d'une gaze; appliquez au-dedans de cette Boëte & sur chacun de ces trois côtés un miroir plan de même grandeur, dont vous ôterez le teint aux enproits F, où vous devez avoir ménagé de ouvertures faites aux côtés de la Boëte, afin de pouvoir par chacune d'elles regarder facilement dans son intérieur.

Faites peindre sur les deux faces de deux

cartons fort minces différens ſujets propres à être découpés, & tels que vous les jugerez convenables ; placez-les dans cette Boëte *, comme l'indiquent les lignes DD ; (voyez le plan de cette Boëte, Figure deuxieme, même Planche) ayez attention à ce que ces ſujets ſoient d'un deſſein qui puiſſe être découpé très à jour, afin qu'on puiſſe appercevoir au travers les eſpaces DD, les parties des miroirs BD (Figure deuxieme) enſorte que les objets placés aux endroits DD puiſſent ſe répéter agréablement par la réflexion mutuelle de ces trois miroirs.

EFFET.

Si l'on a diſpoſé dans cette Boëte, comme il a été dit, trois ſujets différens peints, & de maniere qu'ils puiſſent convenir dans une forme exagone **, lorſqu'on regardera par chacune des trois ouvertures faites au côté de cette Boëte, on appercevra un ſujet différent, lequel paroîtra contenir un eſpace conſidéra-

* Comme il n'eſt guères poſſible de placer ces cartons dans des couliſſes comme on a fait à la précédente Récréation, il ſuffira de les coller par les bords ſur les miroirs mêmes.

** Chaque ſujet peint ſur les cartons paroîtra, par la réflexion de ces deux miroirs, être le côté d'une figure exagone, étant répété ſix fois à l'angle des deux miroirs où il ſe trouvera placé.

blement plus grand que cette même Boëte ; ce qui semblera fort extraordinaire à ceux qui ne connoîtront pas les moyens que l'on a employés pour construire cette piece de Récréation.

X^e. RECREATION.

Les quatre Miroirs magiques.

CONSTRUCTION.

AYez une Boëte quarrée ABCD (Figure troisieme, Planche huitieme) d'environ dix pouces de longueur sur douze de hauteur *; couvrez-la en dedans & sur ses côtés des quatre miroirs plans ACGH, GHBD, EBFD & AECF, qui doivent être placés perpendiculairement au fond CHFD de cette Boëte.

Disposez des objets en relief sur le fond intérieur de cette Boëte (par exemple) une partie de fortification, (voyez Figure quatrieme) des tentes, des soldats, &c. ou tout au-

* On n'entend pas limiter ici la grandeur de la Boëte, qu'on peut faire à volonté, en observant cependant, autant qu'il se pourra, ces mêmes proportions.

tre ſujet que vous jugerez devoir produire un effet convenable par ſa diſpoſition, & étant répété à pluſieurs repriſes par les miroirs qui y ſont renfermés.

Couvrez le deſſus de cette Boëte d'un chaſſis de verre de la forme d'une pyramide tronquée dont la baſe AGEB ſoit égale à la grandeur de la Boëte, que ſon deſſus ILMN ait ſix pouces quarré, & ſoit élevé ſeulement de quatre à cinq pouces au-deſſus de la Boëte.

Doublez les quatre côtés de ce couvercle avec de la gaze, afin qu'on ne puiſſe regarder dans cette Boëte que par l'ouverture ILMN, qui doit être couverte d'un morceau de glace tranſparent.

EFFET.

Lorſqu'on regardera dans l'intérieur de cette Boëte au travers la glace tranſparente ILMN, les miroirs qui ſont diametralement oppoſés les uns aux autres réfléchiſſant & ſe renvoyant mutuellement le ſujet qui y a été renfermé, l'œil verra alors une étendue ſans bornes entierement couverte de ces objets; & ſi on les a diſpoſés favorablement comme dans l'exemple donné, (voyez Figures quatrieme & cinquieme) cette illuſion cauſera beaucoup de ſurpriſe, & produira un fort bel effet.

Figure 1ere

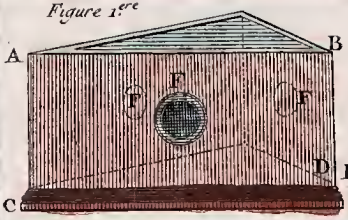


Fig. 2e

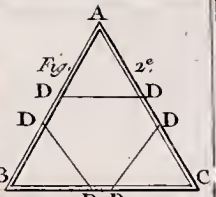


Fig. 3e

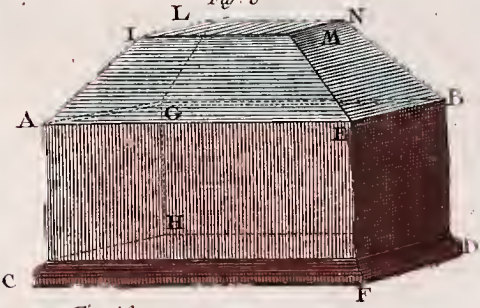


Fig. 5e

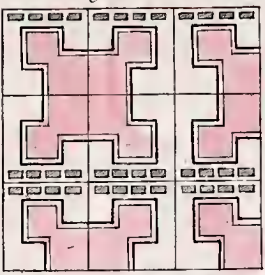
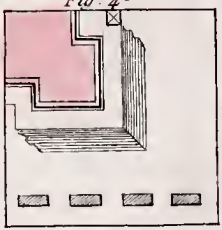


Fig. 4e



Nota. *Plus l'ouverture* ILMN *ſera près du deſſus de cette Boëte, plus l'étendue apparente de l'objet paroîtra grande : il en ſera de même ſi les quatre miroirs placés aux côtés de cette Boëte ſont plus élevés ; l'objet, par l'une ou l'autre de ces deux diſpoſitions, peut paroître répété neuf, vingt-cinq, quarante-neuf fois, &c. en prenant toujours le quarré des nombres impairs de la progreſſion arithmétique 3, 5, 7, 9, &c. ce qu'il eſt très-facile de concevoir, ſi l'on fait attention que le ſujet qui eſt renfermé dans la Boëte ſe trouve toujours au centre d'un quarré compoſé de pluſieurs autres égaux à celui qui forme le fond de la Boëte.*

On peut auſſi conſtruire d'autres Pieces dans ce genre (c'eſt-à-dire vues en deſſus) avec des miroirs placés perpendiculairement ſur un plan de figure triangulaire, pentagone ou exagone ; toutes ces différentes diſpoſitions bien entendues quant à l'ordre donné & au choix des objets renfermés entre les miroirs, produiront toujours les plus belles illuſions, & des effets très-extraordinaires.

Si au lieu de placer ces miroirs perpendiculairement ſur le fond de la Boëte, on les incline également, de maniere qu'ils forment

une pyramide tronquée & renverſée, l'objet placé dans la Boëte prendra alors la figure d'un globe ou poliedre très-étendu.

XIe. RECREATION.

PALAIS MAGIQUE.

Conſtruire un Palais de forme exagone, ayant ſix portiques par chacun deſquels regardant ſon intérieur, les objets apperçus ſemblent alors le remplir entierement, quoiqu'étant vus par chacun d'eux, ils paroiſſent entierement différens.

CONSTRUCTION.

TRacez ſur le plan exagone ABCDEF, (Figure premiere, Planche neuvieme) qui ſert de baſe à cette Piece, les ſix demi diametres GA, GB, GC, GD, GE & GF, & élevez perpendiculairement ſur chacun d'eux deux miroirs plans *, leſquels ſe joignent exactement au centre G; ornez les côtés extérieurs de cette Piece (qui ſe trouvent

* Ces deux miroirs doivent être adoſſés l'un contre l'autre, & il faut les choiſir le moins épais qu'il eſt poſſible.

vers les angles de cet exagone) de ſix colomnes qui l'entourent & ſervent en même temps à ſoutenir ces miroirs par des rainures ménagées vers le dedans de cette Piece; (voyez le plan & profil, Figure premiere,) établiſſez ſur ces ſix colomnes leur entablement, & couvrez ce petit édifice de telle maniere que vous jugerez convenable.

Diſpoſez dans chacun des ſix eſpaces triangulaires compris entre deux de ces miroirs, des petits objets de carton faits en relief repréſentant divers ſujets qui puiſſent, en prenant une forme exagone, produire un effet agréable; ajoutez-y des petites figures d'émail, & ayez une attention particuliere à maſquer par quelque objet qui ait rapport au ſujet, l'endroit où ſe joignent les miroirs, qui, comme on l'a expliqué ci-deſſus, doivent tous tendre au centre commun G.

EFFET.

Lorſqu'on regardera par l'une ou l'autre des ſix ouvertures de ce Palais magique, compriſes entre deux de ces colomnes, le ſujet qui aura été placé dans chacun de ces eſpaces étant répété ſix fois, paroîtra remplir entierement la totalité de cette Piece; ce qui produira une illuſion fort extraordinaire, par-

ticulierement ſi les ſujets choiſis ſont convenables à l'effet que produit la diſpoſition des miroirs.

Nota. *Si on place entre deux de ces miroirs une partie de fortification, tels qu'une courtine & deux demi baſtions, on verra une citadelle entiere avec ſes ſix baſtions; ſi on a repréſenté quelque portion d'une ſalle de bal ornée de luſtres & de perſonnages en émail, on appercevra tous ces objets multipliés, & dans une figure agréable à voir.*

XIIe. RECREATION.

Optique à Miroir incliné.

CEs ſortes d'Optiques ſont connus, étant entre les mains de tout le monde; mais comme tous ceux qui en conſtruiſent pour leur amuſement, ne prennent pas toutes les précautions néceſſaires pour leur procurer le plus grand effet, on a cru qu'il ſeroit convenable d'en donner ici la deſcription.

Faites conſtruire une Boëte CDEG (Figure deuxieme, Planche neuvieme) de forme pyramidale, ayant à ſa baſe FG environ dix-huit pouces de largeur ſur un pied de pro-

fondeur, & vers le haut neuf pouces depuis H juſqu'en D, & ſix pouces de C en H, que d'un côté cette Boëte s'ouvre entierement ſur la largeur, & que cette ouverture ſoit couverte d'une gaze, excepté vers le bas, par où doivent gliſſer les vues gravées & colorées qui ſe placent ſucceſſivement au fond IGEF de cette Boëte.

Ajuſtez au-deſſus d'elle une deuxieme Boëte ayant la forme d'un parallélipipede, & ménagez-y une ouverture circulaire de ſix pouces de diametre dans laquelle vous mettrez un verre convexe ayant pour foyer la diſtance de ce même verre au centre du miroir, & celle du miroir au fond de la Boëte.

Diſpoſez en cette Boëte le miroir plan MN, & qu'il ſoit incliné à quarante-cinq dégrés, afin que regardant au travers le verre O, on puiſſe appercevoir le ſujet placé au fond de la Boëte: peignez en noir tout l'intérieur de la Boëte.

Ayez une quantité d'Eſtampes répréſentant diverſes vues; peignez-les légerement, en imitant, autant qu'il ſera poſſible, les couleurs naturelles des objets; coupez le papier qui les entoure juſqu'au bord de la gravure, & les collez ſur des cartons de la grandeur du fond de la Boëte, après les avoir bordé d'un papier noir.

EFFET.

Ces sortes d'Optiques représentent au naturel & dans l'éloignement toutes les vues, payſages, &c. qu'on place dans la Boëte.

AUTRE CONSTRUCTION.

Elle ne differe de la précédente que par la poſition du verre convexe que l'on met au-deſſous du miroir vers l'endroit CH : ce verre doit être de la forme d'un quarré long ; l'ouverture O par laquelle on regarde l'objet, doit auſſi être de même forme ; cette derniere maniere de les conſtruire groſſit beaucoup plus les objets, & eſt plus favorable, lorſque les vues gravées ſont de moyenne grandeur.

AUTRE.

Elle eſt compoſée d'une Boëte ABCD, longue d'environ trois pieds, dans laquelle le verre & le miroir ſont placés de même qu'il a été dit ci-devant ; (voyez Figure troiſieme, Planche neuvieme) on range le long de cette Boëte des cartons D découpés, formant des décorations de théâtre, au-deſſous deſquelles on met un fond qui termine le tout. Pour rendre cette Optique plus étendu, on garnit même ſes

côtés de miroirs ; cette maniere de les conſtruire étant bien entendue, a auſſi ſon mérite.

XIIIe. RECREATION.

Optique à Miroir concave.

AYez une Boëte ABCD (Figure quatrieme, Planche neuvieme) d'environ deux pieds de long ſur quinze pouces de largeur, & un pied de hauteur ; ajuſtez ſur un des plus petits côtés de cette Boëte un miroir concave ſphérique d'une grandeur ſuffiſante, & dont le foyer des rayons paralleles ſoit à un pied & demi de ſa ſurface réfléchiſſante ; placez vers l'endroit IL un chaſſis de carton noirci, & découpé à jour d'une grandeur ſuffiſante pour pouvoir appercevoir dans le miroir H l'image du ſujet placé ſur le côté intérieur EBFD de la Boëte.

Couvrez le deſſus de cette Boëte depuis A juſqu'en I, afin que le miroir concave H ſe trouve entierement dans l'obſcurité ; obſervez que l'autre partie IB ſoit couverte d'une gaze placée ſous un verre.

Faites une ouverture vers le haut du côté de la Boëte EB, & placez au-deſſous de cette

ouverture les cartons où ſont peints les différens ſujets de vues, payſages, &c. de maniere qu'ils ſe trouvent en face du miroir concave H ; que cette Boëte ſoit ſituée de façon que l'objet ſoit fortement éclairé par la lumiere du ſoleil ou par quelques bougies miſes au-deſſous de la portion de ſon couvercle AI.

EFFET.

Nota. *Cette Optique ne le cede en rien à celui dont on a donné la deſcription dans la douzieme Récréation qui précede ; l'objet paroît à la vérité moins éloigné ; mais, à d'autres égards, l'illuſion en eſt encore plus parfaite. Il faut avoir attention d'employer des miroirs de glace étamés par préférence à ceux de métal, qui ne rendroient pas l'objet avec autant de vivacité & de netteté ; ces derniers d'ailleurs ſont trop ſujets à ſe ternir. Il eſt eſſentiel auſſi de faire ces Boëtes d'Optique d'une certaine grandeur, afin de n'être pas obligé d'employer des miroirs dont le foyer ſoit trop court, ſans quoi les lignes droites qui ſont vers les bords du tableau paroîtroient courbes dans le miroir ; ce qui feroit une défectuoſité qu'on ne pourroit éviter, & qui ſeroit déſagréable à la vue ; les verres con-*

Fig. 1ere

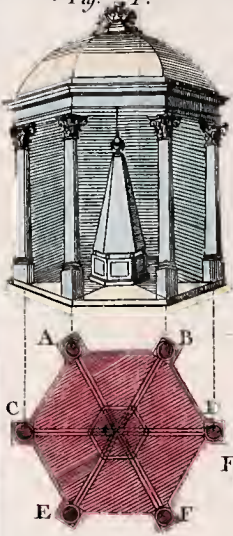
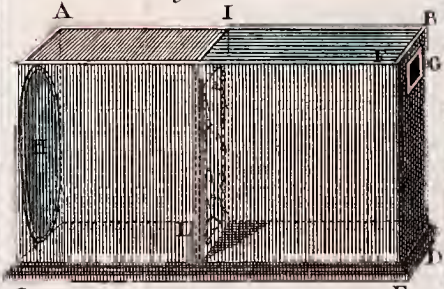


Fig 2e.

Fig. 3e.

Fig. 4e.



vexes ont auſſi ce même défaut lorſqu'ils ſont courts de foyer, & qu'on conſidere avec eux des objets d'une trop grande étendue.

XIVe. RECREATION.

Conſtruire une Figure difforme, laquelle paroiſſe réguliere étant vue par réflexion dans un Miroir plan.

DIviſez le quarré ABCD (Figure premiere, Planche dixieme) en un nombre d'autres petits quarrés égaux tels que vous jugerez à propos, & tracez ſur ce quarré, après l'avoir ainſi diviſé, le ſujet que vous voulez repréſenter. Tirez la ligne GF égale au côté du quarré ABCD, & après l'avoir diviſée en deux parties égales au point E, faites paſſer par ce même point la ligne indéfinie AB, qui doit traverſer à angles droits la ligne GF; prenez à volonté ſur la ligne AB les deux points A & B également diſtans du point E, & tirez du point A les lignes AC, AD prolongées juſqu'à ce qu'elles rencontrent la ligne CD parallele à celle GF.

Elevez enſuite au point A la ligne AH perpendiculaire à celle AB, & donnez-lui la lon-

gueur de la ligne CD, c'eſt-à-dire le double de celle qui forme le côté du quarré ABCD (Figure premiere.)

Diviſez la ligne CA en autant de parties égales que vous avez diviſé le côté du quarré ABCD (Figure premiere) & tirez du point A les lignes A*a*, AB, A*b*. Conduiſez du point de vue H au point D la ligne HD qui, traverſant les lignes A*a*, AB, A*b*, vous indiquera les points de ſection par où vous devez faire paſſer les lignes *fg*, paralleles à celles GF & CD.

Tranſportez ſur le trapeze GCFD (qui ſe trouve diviſé en autant de quarrés perſpectifs que le quarré ABCD, Figure premiere, en contient de naturels,) le deſſein tracé ſur ce quarré; & élevez perpendiculairement ſur la ligne FG un miroir de même grandeur.

EFFET.

La figure difforme tracée ſur le trapeze GCFD, étant vue dans ce miroir d'un point élevé perpendiculairement au-deſſus du point B de la hauteur CD (Figure deuxieme) paroîtra pour lors exactement ſemblable à celle qui a été tracée ſur le quarré ABCD (Figure premiere.) Il en ſeroit de même, ſi ôtant le miroir elle étoit vue du point H.

Nota, *On doit, avant de colorer la figure difforme tracée sur le trapeze, le coller sur un carton ou tableau de figure parallelogramme, ayant pour côté les lignes* EB *&* CD (Figure deuxieme) *& remplir alors l'espace excédant le trapeze de telle figure qu'on voudra convenable, pour le déguiser encore davantage : ces nouveaux objets ne paroissent pas dans le miroir, si l'on a attention à élever au point* B *un petit pied qui porte à son extrémité un cercle percé d'un trou à jour par lequel on doit regarder l'objet dans le miroir ; cette précaution augmentera beaucoup l'illusion que doit produire ce tableau.*

XVe. RECREATION.

Pendule magique.

CONSTRUCTION.

FAites faire une boëte de Pendule ABCD (Figure troisieme, Planche dixieme) de même grandeur que celles qu'on nomme *portes-montres ;* qu'elle soit posée sur un piédestal CDEF, dans lequel entre un petit tiroir plat E, qui puisse contenir la planchette

ABCD (Figure quatrieme, même Planche) tracez sur cette planchette le cadran des heures E, au centre duquel soit placé une aiguille aimantée posée sur le quarré d'un axe qui, passant par dessus ce cadran, entraîne en tournant un bareau aimanté qui doit être caché par-dessous *.

Placez au fond de la Boëte de cette Pendule à l'endroit F, un autre cadran dont les heures soient transcrites à rebours, comme l'indique la Figure cinquieme, & dont la douzieme heure soit tournée vers le devant de sa Boëte; ajustez un pivot au centre de ce cadran, & y posez une aiguille aimantée **.

Couvrez les ouvertures faites aux deux côtés & au-devant de cette Boëte (excepté à l'endroit où paroît le cadran) d'un verre garni de gaze vers le dedans de la Boëte, afin que la lumiere puisse passer dans son intérieur, & éclairer alors le cadran qui y a été placé.

Mettez au-dedans de cette Boëte le miroir

---

* L'aiguille même étant aimantée peut suffire, si elle ne se trouve pas trop éloignée du cadran ci-après.

** Pour ne pas donner lieu de soupçonner que ces aiguilles sont aimantées, on peut les faire dorer, afin qu'on imagine qu'elles sont en cuivre.

incliné LM, (voyez Figure troiſieme, même Planche) qui réfléchiſſant le cadran inſéré au fond de cette Pendule, le faſſe paroître à l'endroit N; ajuſtez auſſi un cercle de carton, lequel bordant l'ouverture par où paroît ce cadran, & rentrant en dedans, empêche qu'on n'apperçoive l'extrémité ou le dehors de ce miroir.

EFFET.

Lorſqu'on aura indiqué une heure quelconque ſur le cadran (Figure quatrieme) & que l'ayant enfermé dans le tiroir, il aura été poſé dans la Boëte qui ſert de pied à cette Pendule, de maniere que l'heure de midi ſoit du côté du bouton avec lequel on retire le tiroir, l'aiguille du cadran (Figure cinquieme) placée au fond de cette Pendule ſe dirigera ſur la même heure, & celui qui regardera cette Pendule verra cette même heure ſur ce même cadran, qui lui paroîtra alors être en face de lui.

Récréation qui ſe fait avec cette Pendule.

On donne à une perſonne le cadran (Figure quatrieme) & on lui dit d'en diriger ſecrétement l'aiguille ſur telle heure qu'elle voudra; on le met enſuite dans le tiroir, en

obſervant de le placer de maniere que l'heure de midi ſoit vers le devant de la Boëte ; & on lui fait remarquer que l'aiguille de la Pendule va ſe fixer ſur l'heure qu'elle a indiquée.

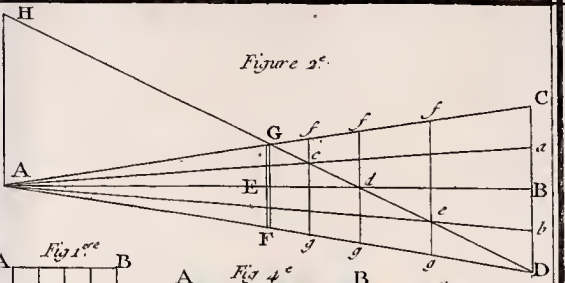
Nota. *Si on a attention de placer la Pendule ſur la table de façon que l'aiguille du cadran caché (qui ſe dirige d'elle-méme vers le Nord, lorſque le deuxieme cadran n'eſt pas placé au-deſſous) ſe place ſur l'heure qu'il eſt au moment où l'on fait cette Récréation : elle paroîtra plus extraordinaire , attendu qu'en retirant le tiroir, le cadran indiquera l'heure actuelle ; ce qui maſquera encore davantage la cauſe qui produit cette illuſion.*

XVIe. RECREATION.

Boëte aux chiffres par réflexion.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte fermante à charniere ABCD (Figure premiere, Planche onzieme) d'environ huit pouces de longueur ſur deux pouces de large & un demi pouce d'épaiſſeur, diviſez-la intérieurement en quatre parties égales ſur ſa longueur par de petites


H
Figure 2e.
C
G
f
f
f
a
A
E
B
e
b
F
g
g
g
D

A
Fig 1re
B
C
D

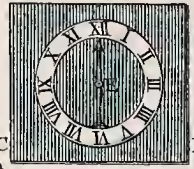
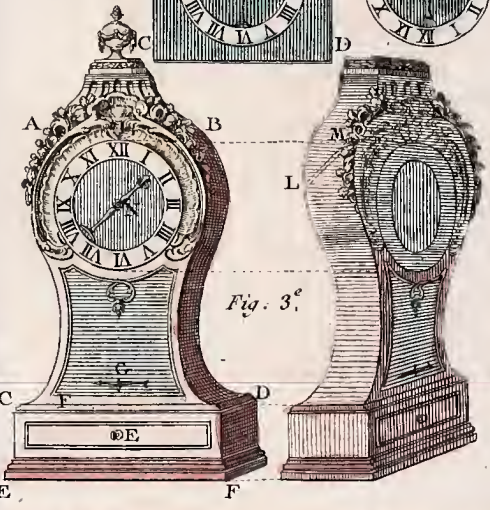

A
Fig 4e
B
C
D

Fig 5e


A
B
M
L
Fig. 3e
C
F
D
E
E
F

ſéparations ; ayez quatre tablettes EFGH qui puiſſent entrer ſéparément entre chacune des diviſions, & dans leſquelles vous inſérerez un bareau aimanté dont les pôles ſoient diſpoſés comme l'indique cette Figure ; couvrez ces tablettes d'un papier ou d'une petite plaque d'yvoire très-mince ſur laquelle vous tranſcrirez quatre chiffres quelconques.

Ajuſtez ſous une table IL, dont le bois ne ſoit pas trop épais, un tiroir au fond duquel vous mettrez un miroir incliné MN, (voyez le profil, Figure troiſieme) de même longueur & largeur que la Boëte ci-deſſus ; placez au-deſſous de la Planche qui forme le deſſus de cette table, & vers le côté de l'ouverture du tiroir, une petite tringle de cuivre VX coudée par ſes extrémités, & ſur laquelle il doit y avoir quatre pivots également éloignés entr'eux de la diſtance qu'il y a entre le centre de chacune des tablettes inſérées en la Boëte ci-deſſus. Ces pivots doivent ſupporter quatre cercles de carton PQRS (Figures deuxieme & quatrieme) leſquels doivent contenir chacun une aiguille aimantée.)

Obſervez que les chiffres que vous devez tranſcrire ſur ces cartons ſoient non-ſeulement tranſcrits à rebours, mais encore qu'ils ſoient tournés vers le fond du tiroir, afin

que vous puiſſiez les appercevoir lorſqu'en ouvrant ce tiroir, vous aurez par ce moyen placé au-deſſous d'eux la glace qui y a été renfermée ; ayez en outre égard à la diſpoſition des pôles de ces aiguilles ; le tout comme il eſt ſuffiſamment indiqué par les Figures quatriemes, Planche dixieme.

EFFET.

Lorſque vous aurez placé ſur la table la Boëte & les quatre chiffres qui y ſont renfermés, de maniere qu'ils ſe trouvent exactement au-deſſous des quatre cercles de carton cachés dans le tiroir, c'eſt-à-dire que les centres de ces cercles répondent exactement à ceux des tablettes, ces cercles ſe dirigeront de façon qu'ils préſenteront au côté par où s'ouvre le tiroir les mêmes chiffres qui ſont tranſcrits ſur chaque tablette, & ſi un inſtant après avoir ainſi poſé cette Boëte, vous ouvrez ce tiroir juſqu'à ce que le miroir incliné qui y eſt inſéré ſe trouve au-deſſous des cercles de carton mobiles, vous y appercevrez le nombre que ces quatre chiffres forment dans la Boëte.

RECREATION.

On donnera à une perſonne la Boëte & les

quatre tablettes, en lui laiſſant la liberté d'en former ſecrétement le nombre qu'elle aviſera; on lui redemandera la Boëte bien fermée, & on la poſera ſur la table au-deſſus de l'endroit où ſont les cercles : ouvrant enſuite le tiroir ſous prétexte d'en tirer une lunette ordinaire, on jettera un coup d'œil ſur le miroir, & on retiendra le nombre qui s'y trouvera indiqué; on refermera le tiroir, & s'éloignant de la table, on feindra de diſtinguer de loin avec cette lunette quel eſt le nombre inſéré en la Boëte, que l'on nommera à cette perſonne.

Nota. *Cette Boëte aux chiffres étonne ſans contredit beaucoup plus que celle dont on a donné la deſcription au premier Volume de cet Ouvrage* *; *& ſi ceux qui ont montré avec ſuccès cette Récréation en Public l'euſſent préſenté d'abord ſous cette forme, on auroit eu bien plus de peine à déméler le moyen qu'on eût employé alors pour nommer le nombre ſecrétement formé dans la Boëte. Je ne prétends pas cependant conclure delà que cette premiere Boëte n'ait été très-bien*

* Voyez la ſixieme Récréation du premier Volume, page 57.

compoſée & imaginée ; c'eſt même une des Récréations magnétiques que j'ai vu d'abord avec plus de plaiſir.

Autre Récréation qui peut ſe hazarder avec cette même Boëte.

Quoique les quatre chiffres portés ſur les tablettes puiſſent former, par toutes les combinaiſons ou changemens d'ordre dont ils ſont ſuſceptibles, vingt-quatre nombres différens, il arrive cependant, ſur-tout lorſqu'il y a des ſéparations entre les caſes, que lorſqu'on préſente la Boëte à quelques perſonnes pour former un nombre avec ces quatre tablettes, elles font preſque toujours & naturellement le même changement ; enſorte que ſi l'on a préſenté la Boëte de maniere que les quatre chiffres ſoient dans cet ordre 4257, celle à laquelle on la remet pour former un autre nombre, leve ordinairement la premiere tablette 4 pour l'échanger avec la quatrieme 7, & s'appercevant qu'elle ne les a pas changé toutes les quatre, elle échange la deuxieme tablette 2 contre la troiſieme 5, & forme alors dans la Boëte le nombre 7524, qui ſe trouve être celui qui étoit placé dans la Boëte pris à rebours *.

* Si l'on éprouve ce que j'avance ici, on reconnoîtra

Cette explication fait voir qu'on peut hazarder de nommer le nombre que l'on a formé dans la Boëte, & que cela peut réuſſir aſſez ſouvent : mais ſi l'on a rencontré juſte, il faut bien ſe donner de garde de répéter une ſeconde fois cette Récréation, & laiſſer ceux avec leſquels on s'amuſe dans l'embarras de pouvoir découvrir le moyen dont on a pu ſe ſervir.

XVIIe. RECREATION.

Portrait magique.

CONSTRUCTION.

AYez nn miroir rond & convexe de ceux qui diminuent de beaucoup les objets, & qu'il ait environ trois pouces de diametre. Avant de le faire mettre au teint, collez-y une tête peinte, dont la partie du viſage, ainſi que celle qui fait le fond du tableau, ſoit

qu'il arrive plus ſouvent que ceux auxquels on préſente la Boëte forment ce changement d'ordre entiérement renverſé plutôt que tout autre ; d'ailleurs, la combinaiſon de ces quatre chiffres faite deux à deux, réduit à ſix changemens d'ordre le nombre des permutations.

découpée à jour, de façon qu'il ne paroiſſe derriere la glace autre choſe que la coëffure & la partie de draperie qui forme le buſte de cette figure. Cette préparation étant faite, faites étamer ce miroir du même côté que vous avez mis la peinture, & poſez-le dans ſa bordure.

EFFET.

Lorſqu'une perſonne ſe regardera dans ce miroir, en s'en éloignant à la diſtance convenable afin que la repréſentation de ſon viſage paroiſſe de la même grandeur & rempliſſe entierement l'ouverture faite au papier peint & découpé, elle verra ſon portrait en mignature & au naturel différemment coëffé & habillé; & ſi l'on a pluſieurs petits miroirs de ce genre avec différentes coëffures d'hommes & de femmes, on s'amuſera agréablement en examinant l'air qu'on peut avoir ſous tous ces divers déguiſemens *, qui peuvent produire beaucoup de variétés.

* Une jeune Dame verra ſi l'habillement d'un Cavalier lui ſied bien; une perſonne âgée, ſi les ajuſtemens de la jeuneſſe ne pourroient pas retrancher en apparence quelques-unes de ſes années; un Petit-Maître, s'il ne ſeroit pas encore plus adorable ſous la figure d'une Courtiſanne : une Coquette qui auroit une quantité ſuffiſante

XVIIIe. RECRÉATION.

Représenter sur une surface plane une figure difforme, laquelle étant vue dans un miroir de deux points de vue opposés, présente à l'œil deux objets réguliers & différens.

CONSTRUCTION.

DEssinez au trait sur les parallelogrammes ABCD (Figure sixieme, Planche onzieme) les deux sujets dont vous voulez avoir la représentation sur ce tableau difforme, observant que ces parallelogrames soient égaux entr'eux, & beaucoup plus hauts que larges.

Tirez la ligne AB (Figure septieme) & qu'elle soit double de la longueur dont vous avez déterminé le tableau difforme *; partagez-là en deux parties égales au point C.

---

de ces tableaux magiques représentant les différentes coëffures dont la mode change si souvent, pourroit se faire apporter le matin à sa toilette cette agréable collection, afin de se déterminer plus promptement sur le genre de coëffure qui lui convient ce jour-là.

* Pour que ce tableau fasse une illusion extraordinaire, il faut qu'il soit huit à dix fois plus long que large.

Elevez au point B la perpendiculaire BF, qui doit avoir pour hauteur le double de la largeur du parallelogramme ABCD (Figure ſixieme.)

Tirez du point F au point A & C les lignes FA & FC, & élevez au point C la perpendiculaire CG, qui ſe trouvera égale à la largeur du parallelogramme ABCD (Figure ſixieme.)

Diviſez la ligne CG en pluſieurs parties égales quelconques, & tirez par ces points de diviſion les lignes FO, qui vous donneront ſur la ligne ou plan incliné IC les diviſions apparentes du côté AB du parallelogramme ABCD (Figure ſixieme.)

Tracez ſur un autre papier la ligne AB (Figure huitieme, même Planche) faites-là égale à la ligne IC & à celle CB de la Figure ſeptieme; tirez du point C (diſtant de celui A de la longueur IC, Figure ſeptieme) la perpendiculaire DE, faites-la égale au côté AC du parallelogramme ABDC (Figure ſixieme) & qu'elle ſoit partagée en deux parties égales par la ligne AB; partagez cette ligne DE en un même nombre de parties que vous avez diviſé le côté AC du parallelogramme, & tirez du point B les lignes BO, qui doivent paſſer par tous ces points de

diviſion, & être terminés par la ligne perpendiculaire HI que vous tirerez au point A.

Portez du point C au point A (Figure huitieme) toutes les diviſions inégales de la ligne CI (Figure ſeptieme) & conduiſez par ces différens points de diviſions les lignes FG paralleles à celles DE.

Cette opération étant faite, le trapeze HCIE (Figure huitieme) ſera diviſé en autant de quarrés perſpectifs que le parallelogramme ABCD, (Figure ſixieme) & ces quarrés étant vus du point B, paroîtront égaux entr'eux.

Ayez un carton ABC (Figure cinquieme) ployé vers ſon milieu & poſé ſur une planchette, de maniere qu'il s'éleve au point B de la hauteur HI, (Figure ſeptieme) tracez ſur chacun de ces côtés AB & BC le trapeze HICE & toutes ſes diviſions; tranſportez dans les quarrés perſpectifs de chacun de ces deux trapezes tous les traits des objets que vous aurez repréſentés ſur les deux parallelogrammes ABCD, & obſervez les mêmes précautions qui ont été indiquées à la premiere Récréation de ce Volume.

Ces deux tableaux difformes étant achevés, diſpoſez perpendiculairement à chacune de leurs extrémités A & C deux miroirs plans

MN de la grandeur du parallelogramme ABCD, & placez au-deſſus deux petites pieces de cuivre D & E percées d'un trou à jour pour ſervir de point de vue, en obſervant qu'elles ſoient élevées ſur cette planchette de la hauteur de la ligne FB (Figure ſeptieme.)

EFFET.

Lorſque l'œil ſera placé au point de vue D, (Figure cinquieme) ce qui a été difformément deſſiné ſur la partie BC du carton ABC vue dans le miroir M, paroîtra conforme au ſujet tracé ſur l'un des deux parallelogrammes ABCD, & ſi l'on regarde par le point de vue C, on appercevra de la même maniere le ſujet difforme tracé ſur le carton AB; ce qui cauſera une ſurpriſe d'autant plus agréable, que le carton ſera aſſez peu incliné pour qu'on ne s'apperçoive pas que chaque miroir ne réfléchit que la moitié du tableau. Il eſt eſſentiel de remarquer auſſi que moins on éleve le carton vers le milieu C, plus il faut donner de longueur & d'étendue au tableau.

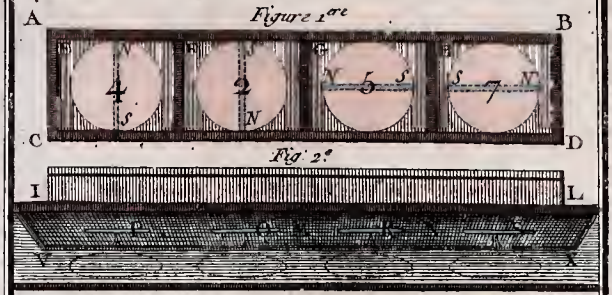


Figure 1.re
A
B
C
D
4
2
5
7
Fig. 2.e
I
L

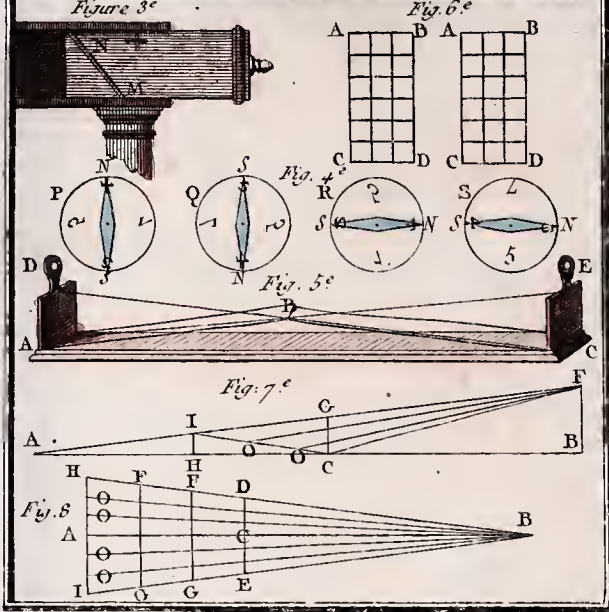


Figure 3.e
Fig. 6.e
A
B
C
D
Fig. 4.e
P
Q
R
S
N
Fig. 5.e
D
E
A
C
Fig. 7.e
F
C
I
O
B
H
Fig. 8
G
E

XIXe. RECREATION.

Les trois Lunettes magiques.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte ABCDEFG (Figure premiere, Planche douzieme) à sept pans *, d'environ huit pouces de diamettre & un pouce & demi de profondeur, au fond de laquelle vous placerez un cercle de carton de cinq pouces & demi de diamettre bien léger & mobile sur un pivot placé au centre H de cette Boëte, renfermez dans ce cercle de carton une bonne aiguille aimantée I; divisez-le en vingt-une parties égales, comme l'indique la Figure premiere : observez en outre que le dessus de cette Boëte doit être couvert d'une glace, sur laquelle vous aurez appliqué & collé une feuille de papier très-mince peinte de la même couleur que cette Boëte, & vernie afin que la lumiere puisse passer dans son intérieur, & éclairer les objets qui, comme il

* Cette Boëte doit être figurée de façon à faire présumer qu'elle sert de piédestal aux trois lunettes ci-après décrites.

va être expliqué, doivent être écrits ou peints ſur ce cercle de carton mobile. Elevez au centre & ſur le deſſus de cette Boëte, une partie de colomne I (voyez Figure deuxieme) portée ſur ſon piédeſtal M, & couvrez-la d'un chapiteau N.

Ménagez ſur la glace qui couvre le deſſus de cette Boëte, & à égale diſtance entr'elles, trois ouvertures circulaires O P Q de trois quarts de pouce de diametre, ſur chacune deſquelles vous poſerez à demeure une lunette ſemblable à celle déſignée par la Figure troiſieme, même Planche.

Conſtruction de cette Lunette.

Faites tourner un pied de bois A (Figure troiſieme) qui ſoit percé dans toute ſa longueur d'un trou de trois quarts de pouce de diamètre; poſez ſur ce pied la lunette B C, qui doit avoir un ſecond tuyau D de même que les lunettes ordinaires; renfermez dans le plus gros tuyau F un petit miroir ovale E qui puiſſe s'élever ou s'incliner lorſqu'on avancera ou retirera le deuxieme tuyau intérieur D; faites un trou circulaire à l'endroit du tuyau extérieur qui poſe ſur le pied A, afin de pouvoir (lorſque le miroir ſera incliné) diſtinguer au travers le pied de cette

lunette l'objet qui ſera placé dans la Boëte au-deſſous des ouvertures OPQ*: ayez trois lunettes conſtruites de cette ſorte, & poſez-les à demeure au-deſſus des trois ouvertures OPQ.

Combinaiſon des objets tracés ſur le cercle mobile inſéré dans la Boëte.

Ce cercle doit être diviſé en vingt-une parties égales, comme il a été dit ci-deſſus, & chacune de ces diviſions doit ſe trouver placée ſous les ouvertures OPQ lorſque ce cercle tourne ſur ſon pivot.

On déterminera quels ſont les trois objets que l'on veut faire paroître dans chacune de ces lunettes, & ſuppoſant ici pour exemple qu'ils ſont repréſentés par les chiffres 1, 2 & 3, on verra que ces trois chiffres peuvent produire ſix permutations ou changemens d'ordre différens, tels que,

1, 2, 3, 1, 3, 2, 2, 1, 3, 2, 3, 1, 3, 1, 2, 3, 2, 1,

Alors on placera ces nombres, ou les objets qu'ils repréſentent ici, de maniere que le premier chiffre 1 de la premiere permutation

* On peut mettre dans le pied de chaque Lunette un verre de cinq à ſix pouces de diamètre pour groſſir l'objet.

1, 2, 3, ſe trouve tranſcrit dans la premiere diviſion A de ce cercle; (voyez Figure quatrieme, même Planche) que le deuxieme 2 ſoit placé dans la huitieme, & le troiſieme 3 dans la quinzieme; que le premier chiffre 1 de la deuxieme permutation ſoit placé ſelon la diviſion B; le deuxieme 3, à la neuvieme diviſion; & le troiſieme 2, à la ſeizieme, &c. Ayant rempli dix-huit de ces diviſions avec les chiffres de ces ſix permutations, on laiſſera vuides les trois diviſions reſtantes.

Ce cercle ayant été ainſi préparé, on le poſera ſur ſon pivot, & on ajuſtera à un des côtés de la Boëte ABCDEF (Figure premiere) une petite baſcule qui s'abaiſſant ſur ce cercle lorſqu'on le voudra, puiſſe alors en le fixant l'empêcher de tourner.

EFFET.

Lorſque les trois Lunettes ſeront placées ſur la Boëte & tournées du côté de la colomne élevée au centre de la Boëte, ſi on pouſſe leur plus petit tuyau, ils feront relever les miroirs qui ſont contenus dans chacun d'eux, & l'on appercevra par l'ouverture C de ces lunettes cette même colomne; ſi au contraire on retire un peu ce tuyau, le miroir s'abaiſſera & s'inclinera, & on verra alors

alors dans cette Lunette les trois objets qui pourront se trouver placés dans la Boëte au-dessous des ouvertures faites dans les pieds de ces Lunettes, & ces objets seront nécessairement dans l'ordre d'un des six changemens qu'il est possible de leur donner.

En posant cette Boëte sur une table dans laquelle on aura secrétement renfermé un bareau aimanté de six pouces de longueur * dont on connoîtra la direction, on pourra à volonté faire paroître vis-à-vis les trois ouvertures O P Q (Figure deuxieme) les trois objets ci-dessus, dans tous leurs changemens d'ordre, puisque pour y parvenir il ne faut que placer la Boëte suivant un repaire qu'on peut mettre à la table, & vis-à-vis duquel on placera un des sept pans ou côtés de la Boëte; on pourra aussi fixer le cercle mobile, en faisant abaisser la bascule cachée dans cette même Boëte.

Récréation qui se fait avec ces trois Lunettes.

Les amusemens que l'on peut faire avec cette Lunette peuvent se varier eu égard aux différens objets qu'on aura mis sur le cercle

* Il faut que ce barreau ait de la force, afin qu'il puisse faire tourner facilement ce cercle de carton.

de carton mobile ; on ſe contentera d'en donner ici un exemple ſur les nombres, qui pourra s'appliquer à toute autre Récréation, la différence des objets ne changeant en rien la maniere de ſe ſervir de cette piece de Récréation, qui, bien exécutée, paroîtra des plus extraordinaires.

On fixera donc d'abord * le cercle de carton mobile de maniere que les trois diviſions ſur leſquelles il n'a rien été tracé ſe trouvent placées directement au-deſſous des ouvertures O P Q, & on diſpoſera le tuyau intérieur de ces Lunettes de façon que les miroirs qui y ſont inſérés ſe trouvent inclinés à quarante-cinq dégrés, & puiſſent réfléchir à l'œil les objets placés au-deſſous de ces ouvertures; cette Lunette étant en cet état, on la poſera ſur la table, & on laiſſera, ſi l'on veut, la liberté à ceux qui le deſireront de regarder dans ces Lunettes, attendu qu'elles n'y peuvent appercevoir aucun objet ; on préſentera enſuite à trois différentes perſonnes trois objets tels que l'on voudra que l'on ſuppoſe ici ** (par

* Cela doit ſe faire ſecrétement, & avant d'apporter la Piece ſur la table, on ſe ſert à cet effet de la petite baſcule.

** Ces objets peuvent être des nombres, des fleurs, des cartes, des queſtions, des énigmes, &c. Il ne faut

exemple) être les nombres 1, 2 & 3: lorsque chacune de ces trois personnes aura pris à sa volonté un de ces nombres, on roulera toutes ensemble les trois cartes sur lesquelles ils sont transcrits, on les mettra dans la colomne à l'endroit vis-à-vis duquel sont dirigées les trois Lunettes, & on leur laissera la liberté de choisir celle dans laquelle chacune désire appercevoir l'objet qu'elle a pris, ou ce qui doit y avoir rapport.

Lorsque ces trois personnes auront fait leur choix, on mettra cette piece de Récréation sur la table à l'endroit où est caché le barreau, ayant beaucoup d'attention à placer son pied dans la direction nécessaire pour que le cercle de carton présente aux ouvertures OPQ les trois divisions du cercle sur lesquelles sont transcrits les nombres qui ont

---

que les transcrire ou peindre sur des cartes, & avoir attention à mettre dans la Boëte un cercle divisé, comme il a été enseigné, sur lequel soient peints les mêmes objets, ou transcrites les réponses nécessaires, &c. le tout au choix de ceux qui construisent ces pieces; on peut même avoir plusieurs cercles de carton différens pour varier cette Récréation, qu'on peut recommencer d'une autre maniere un instant après, en changeant secrétement le cercle de carton.

rapport au choix qui a été fait; on laiſſera à ce cercle le temps de ſe fixer, & abaiſſant la baſcule ſans qu'on s'en apperçoive, on l'arrêtera à ce point; on ôtera alors cette Piece de Récréation de deſſus la table, & la préſentant ſucceſſivement à chacune de ces trois perſonnes, on lui fera voir dans celle des Lunettes qu'elle a demandé le nombre qu'elles ont choiſi, & il leur paroîtra naturellement placé dans l'endroit de la colomne où les trois cartes ont été miſes, ce qui leur ſemblera fort extraordinaire *.

Nota. *Il faut de la mémoire pour exécuter facilement cette Récréation, attendu qu'on doit ſe reſſouvenir des ſix changemens d'ordre que peut produire le choix qu'on laiſſe à ces trois perſonnes, de voir dans l'une ou l'autre de ces trois Lunettes l'objet qu'ils ont pris; on peut cependant, pour éviter de ſe charger la mémoire de cette combinaiſon, tracer ſur la Boëte quelques ſignes indifférens en apparence, qui ne paroiſſant ſervir*

---

* On peut propoſer enſuite de faire voir ces trois nombres dans une autre Lunette que celle choiſie; il ſuffira de lâcher la détente, & de remettre cette Piece ſur la table à l'endroit où eſt le barreau.

que d'ornemens, puiſſent ſuffire pour indiquer ſur le champ la ſituation dans laquelle la Boëte doit être poſée ſur la table.

XXe. RECREATION.

Singuliere Lorgnette avec laquelle il paroît qu'on découvre les objets à travers même les corps opaques.

CONSTRUCTION.

FAites un tuyau de carton de forme quarrée, d'environ deux pouces & demi de long ſur huit lignes de largeur, (Figure cinquieme, Planche douzieme) diviſez ſa longueur AB en trois parties égales C, D & E; inſérez dans chacun des deux eſpaces C & D un miroir plan incliné à quarante-cinq dégrés.

Faites à l'un des côtés de ce tuyau, qui ſe trouve en face d'un des miroirs, deux ouvertures F & G, & deux autres H & I à celui qui lui eſt oppoſé, & qu'elles ſoient diſpoſées de façon que celle G ſoit vis-à-vis le miroir incliné NO; celle H vis-à-vis l'autre miroir également incliné L, & les deux autres ouvertures F & I vis-à-vis l'une de l'autre.

Ajuſtez à l'extrémité B de ce tuyau un pied

ou queue tournée P, qui ſoit coupée quarément à l'endroit B, vers lequel le carton qui forme le tuyau doit être collé ſur une gorge ménagée à cet effet.

Ayez un cercle de bois AB d'un pouce d'épaiſſeur, creux en dedans ſur ſa largeur & ſur ſon épaiſſeur, afin que la piece ou tuyau ci-deſſus puiſſe y couler librement; ménagez au centre & des deux côtés de ce cercle un trou circulaire que vous couvrirez d'un verre convexe d'un pouce & demi de diametre ſous lequel vous mettrez un diaphrame pour en réduire l'ouverture de cinq à ſix lignes.

EFFET.

Lorſque le tuyau garni de ces deux miroirs, dont on a donné ci-deſſus la conſtruction, ſera entierement enfoncé dans ce cercle de bois *; ſi on regarde quelqu'objet au travers de cette Lunette; on le verra de même que ſi on le regardoit avec une Lunette ordinaire, telle que celles qu'on appelle communément *Lorgnettes*.

Si au contraire on retire le tuyau de maniere que le miroir LM ſe trouve vis-à-vis

* Le diametre du cercle du bois AB doit être de même longueur que ce tuyau.

le trou H de cette Lorgnette, l'ouverture faite en G (qui étoit masquée lorsque le tuyau étoit entierement enfermée dans le cercle) se découvrira; si l'on regarde alors au travers la Lorgnette, l'objet apperçu paroissant toujours être vis-à-vis de l'œil, on s'imaginera de nécessité qu'il paroît au travers l'ouverture de cette Lorgnette, & si l'on pose alors sa main ou quelqu'autre corps opaque de l'autre côté de son ouverture, il semblera qu'on apperçoit les objets au travers sa main, & qu'elle se trouve percée à jour.

RECREATION.

Le tuyau ayant été pouſſé jusqu'au bord du cercle de cette Lorgnette, on la donnera en main d'une personne, afin qu'elle puisse reconnoître par elle-même qu'effectivement elle distingue au travers des verres qui la composent les objets qui lui sont présentés; on lui fera ensuite entendre qu'on peut par son moyen distinguer les objets même au travers les corps opaques; on retirera à cet effet le tuyau mobile de la longueur nécessaire, & on lui dira de couvrir elle-même l'autre côté de la Lorgnette avec sa main; ce qui produira une surprise des plus extraordinaires, en ce que cette personne imaginera

voir au travers ſa main même l'objet placé vis-à-vis de cette Lunette.

Nota. *Il faut d'abord donner la Lorgnette à voir, & la reprendre enſuite, afin qu'en la préſentant ſoi-même vis-à-vis l'œil de la perſonne, on puiſſe reculer ſubtilement le tuyau : il eſt néceſſaire auſſi (afin que d'autres perſonnes ne puiſſent découvrir le trou qui eſt alors démaſqué) de faire regarder un objet poſé à plat ſur une table ; cependant s'il n'y avoit perſonne au-devant de la Lunette, on pourroit alors la préſenter à l'œil dans une ſituation verticale.*

XXIe. RECREATION.

Lunette incompréhenſible.

CONSTRUCTION.

REnfermez dans le tuyau quarré & coudé ABCD (Figure troiſieme, Planche treizieme) les quatre miroirs O, P, Q, R, & les diſpoſez de maniere qu'ils forment avec les côtés de ce tuyau des angles de quarante-cinq dégrés ; faites deux ouvertures circulaires à chacune de ces deux extrémités A & B dans

Figure 1re

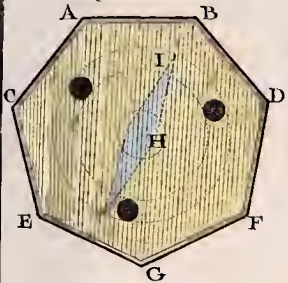


Fig. 3e

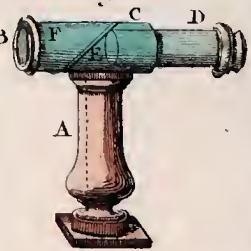


Fig. 4e.

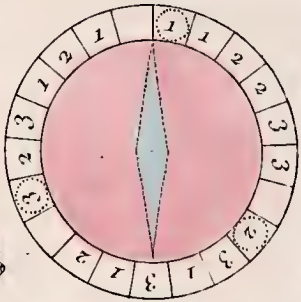


Fig. 2e.

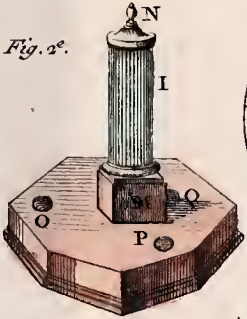
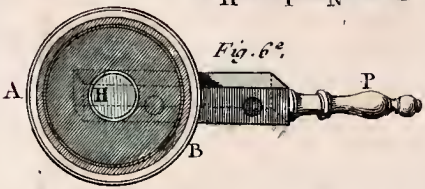


Fig. 5e

Fig. 6e.



lesquelles vous fixerez d'un côté deux autres tuyaux ronds G & F, & de l'autre ceux L & M *, observant que dans ces deux derniers doivent entrer les deux autres tuyaux H & I.

Garnissez cette Lunette d'un objectif du côté G, & d'un oculaire concave du côté F, & ayez attention que pour régler le foyer de ces verres, eu égard à la longueur de la Lunette, il faut la supposer égale à celle de la ligne ou rayon visuel ponctué (voyez la Figure premiere) qui entrant par l'ouverture G, va par diverses réflexions se rendre à l'autre ouverture opposée F, où est placé l'oculaire.

Mettez un verre quelconque aux deux ouvertures des tuyaux mobiles L & M, & posez enfin cette Lunette sur son pied E, en le disposant de façon qu'étant mobile au point S, on puisse alors l'élever ou l'abaisser à volonté.

EFFET.

Lorsque l'œil étant placé en F, on regardera au travers cette Lunette; les rayons de lumiere émanés de l'objet T passant au tra-

* Ces quatre tuyaux ne doivent pas entrer au dedans du tuyau coudé, afin de ne pas gêner l'effet des miroirs.

vers le verre objectif G, ſe briſeront ſucceſſivement à la rencontre des miroirs O, P, Q, R, & ſe réfléchiſſant en F; ils peindront à l'œil l'objet T dans ſa même ſituation, & ces rayons de lumiere paroîtront parvenir directement du corps qui les réfléchira.

Les deux tuyaux mobiles H & I, à l'extrémité deſquels il y a un verre *, ne ſervant que pour déguiſer davantage cette illuſion, & n'ayant aucune communication avec l'intérieur de cette Lunette par où ſe réfléchiſſent les rayons de lumiere, il ſera alors fort indifférent à l'effet de cette Lunette qu'on rapproche ces deux tuyaux l'un de l'autre, ou même qu'en les en éloignant, on interpoſe entr'eux un corps opaque quelconque.

On pourra auſſi (au moyen de ce que cette Lunette eſt mobile ſur ſon pied E) la diriger vers l'objet qu'on jugera à propos, & on l'appercevra de même qu'en ſe ſervant d'une Lunette ordinaire, ſi elle a été garnie de verres convenables.

RECREATION.

Les deux tuyaux mobiles H & I étant rap-

* Ce verre ne ſert qu'à empêcher qu'on ne s'apperçoive que la communication du rayon n'eſt pas directe.

prochés l'un de l'autre, on dirigera cette Lunette ſur un objet proche ou éloigné quelconque, & faiſant regarder une perſonne dans cette Lunette, on lui demandera ſi elle y apperçoit bien diſtinctement l'objet ſitué vis-à-vis de la Lunette; on éloignera enſuite les deux tuyaux mobiles H & I, & laiſſant entr'eux un intervalle ſuffiſant pour y paſſer la main, ou un autre corps, on annoncera que cette Lunette a la vertu de faire appercevoir les objets même au travers les corps les plus opaques; on lui dira de s'en aſſurer en regardant dans cette Lunette, & cette perſonne ſera très-ſurpriſe de voir qu'elle apperçoit le même objet au travers ſa main interpoſée entre les deux Lunettes, laquelle lui ſemblera être percée à jour.

Nota. *Cette Récréation fait une illuſion d'autant plus extraordinaire, qu'on n'apperçoit pas aiſément ce qui produit cet effet; la piece coudée paroît être faite de cette forme pour ſoutenir les deux parties de la Lunette que l'on a été obligé de ſéparer; & d'ailleurs, de quelque côté qu'on regarde dans cette Lunette, on voit toujours le même effet, & on n'apperçoit en rien les miroirs qui y ſont contenus.*

XXIIe. RECREATION.

Les deux Miroirs magiques.

CONSTRUCTION.

FAites à la cloiſon A B (Figure deuxieme, Planche treizieme) deux ouvertures C D & E F d'un pied de hauteur ſur dix pouces de largeur, qu'elles ſoient éloignées entr'elles d'environ un pied; entourez-les d'une bordure; ayez encore attention que ces ouvertures ſoient pratiquées à la hauteur de la tête d'une perſonne ordinaire, afin qu'on puiſſe s'y voir commodément; garniſſez chacune de ces bordures d'une glace de miroir tranſparente, c'eſt-à-dire ſans être au teint.

Ajuſtez derriere cette cloiſon deux miroirs placés verticalement H & I, & qui ſoient inclinés ſur cette cloiſon à quarante-cinq dégrés; donnez-leur dix-huit pouces de hauteur ſur autant de large; renfermez de planches ou de carton l'eſpace qui ſe trouve contenu entre ces ceux miroirs, & que tout ſoit noirci en dedans & bien clos, afin qu'il n'y entre pas de lumiere; ayez auſſi deux petits rideaux de taffetas qui couvrent ces cadres, afin de pouvoir les découvrir à volonté.

EFFET.

Lorſqu'une perſonne ſe ſera miſe en face, & près d'un de ces deux miroirs, au lieu de ſe voir repréſentée elle-même dans la glace, elle appercevra l'objet qui ſe trouvera en face de l'autre miroir; enſorte que ſi deux perſonnes ſont placées vis-à-vis ces miroirs, au lieu de s'y voir elles-mêmes, elles y verront réciproquement leur figure.

RECREATION.

On placera une perſonne en face de chacun de ces miroirs, & tirant auſſi-tôt & en même temps les rideaux qui les couvrent, on les ſurprendra par cette plaiſante illuſion.

Nota. *Il faut mettre deux bougies allumées à côté de chacun de ces cadres, afin d'éclairer le viſage des perſonnes qu'on poſtera vis-à-vis ces miroirs; ſans cette précaution, cette Récréation ne feroit pas un grand effet.*

XXIIIe. RECREATION.

Miroir dans lequel on ſe voit de profil quoiqu'on s'y regarde en face.

CONSTRUCTION.

FAites une Boëte quarrée ABCD (Figure troiſieme, Planche treizieme) qui ſoit ouverte entierement du côté CD; appliquez un miroir plan ſur chacun des trois côtés intérieurs de cette Boëte; couvrez-la d'une planche CEDBA (voyez Figure quatrieme) qui laiſſe libre la partie CED, & mettez en FC & FD deux cartons leſquels cachant le miroir mis du côté BA, ne laiſſent appercevoir par l'ouverture M & celle O que les miroirs mis ſur les côtés BC & AD.

Poſez cette Boëte ſur un pied N, & qu'elle ſe trouve élevée à la hauteur de la tête d'une perſonne, ou pour le mieux, diſpoſez-la de façon qu'elle puiſſe s'élever ou s'abaiſſer ſur ſon pied.

EFFET.

Lorſqu'une perſonne placera ſa tête vers l'ouverture ECDF, de maniere qu'elle ſoit bien en face du carton ouvert EC ou

de celui ED ; il s'enſuivra de la diſpoſition donnée à ces miroirs, qu'au lieu de voir ſa figure de face comme elle la verroit dans un miroir ordinaire, elle paroîtra au contraire entierement de profil * ; ce qui produira une illuſion aſſez ſurprenante pour ceux qui ne ſont pas au fait des différens effets que peuvent produire les diverſes manieres de diſpoſer ces miroirs.

Nota. *Si l'on regarde dans un miroir qui ſoit placé perpendiculairement ſur un autre, le viſage paroîtra entierement difforme ; ſi on incline un peu le miroir, de maniere qu'il ne forme plus qu'un angle de quatre-vingt dégrés, le viſage paroîtra alors avec toutes ſes parties, à l'exception du nez & du front; ſi on l'incline à ſoixante dégrés, on ſe verra avec trois nez & ſix yeux ; & enfin cette difformité apparente variera à chaque dégré d'inclination, & lorſque l'angle ſera de quarante-cinq dégrés, on ceſſera de ſe voir dans ce miroir; ſi au lieu de mettre ces deux miroirs dans cette ſituation, on les place de façon*

* En conſidérant les différens angles d'incidence & de réflexion qui ſont tracés ſur la Figure troiſieme, il eſt aiſé de voir que cet effet doit avoir lieu.

que leur jonction ſoit verticale, leurs différentes inclinaiſons ſembleront produire d'autres effets, attendu que la ſituation du viſage relativement à ces deux miroirs, ſera entierement changée; au reſte, l'effet de ces deux miroirs n'occaſionne pas beaucoup de ſurpriſe, attendu qu'on ne peut maſquer en aucune façon la cauſe qui le produit, puiſqu'on ne peut éviter qu'on apperçoive la jonction des deux miroirs.

XXIVe. RECREATION.

Polémoſcopes.

ON appelle Polémoſcopes tous les différentes Lunettes de Catoptrique ou Dioptrique avec leſquelles on peut appercevoir ce qui ſe paſſe dans un endroit ſans pour cela en être vu; elles contiennent un ou pluſieurs miroirs plans qui renvoyent par réflexion l'image de l'objet aux yeux du Spectateur. On fait de ces ſortes d'inſtrumens en petit qui ont la forme des lunettes de ſpectacle, & avec leſquelles il ſemble qu'on regarde devant ſoi, pendant qu'on regarde d'un autre côté; on ſatisfait par-là une curioſité qui ſans cela pourroit paſſer pour une indiſcrétion déplacée.

La

La conſtruction de ces ſortes de Polémoſcopes ne conſiſte qu'a inſérer dans une Lunette ordinaire un miroir incliné à quarante-cinq dégrés, & à mettre un objectif convenable ſur le côté de cette Lunette. On peut auſſi, au moyen du tuyau qui ſert à la fixer au point de vue, & en ajoutant un autre objectif à ſon extrémité, s'en ſervir de même que d'une Lunette ordinaire, il ne s'agit que de diſpoſer le miroir qui y eſt inféré de maniere qu'en raccourciſſant le tuyau, il faſſe coucher ce miroir le long de la Lunette, comme on l'a vu à la dix-neuvieme Récréation ci-deſſus. En diſpoſant un Polémoſcope de maniere que le tuyau ſoit poſé verticalement le long d'une muraille, & que le miroir incliné ſoit placé un peu au-deſſus, & tourné vers le dehors, on découvrira ce qui ſe paſſe ſans être vu. Un inſtrument de cette conſtruction peut ſervir dans des ſiéges & autres circonſtances où il y auroit du danger de ſe montrer au-deſſus d'une muraille, ſans s'expoſer au feu de l'ennemi. On peut encore diſpoſer ce Polémoſcope de maniere que le tuyau puiſſe tourner, & le miroir s'élever ou s'incliner, afin de voir à volonté & ſucceſſivement tous les objets que l'on appercevroit ſi on étoit placé ſur

cette muraille à l'endroit même où eſt le miroir enfermé dans cet inſtrument.

XXVe. RECREATION.

Les Miroirs enchantés.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte ABCD (Figure cinquieme, Planche treizieme) de figure cubique, & d'environ quinze pouces de dimenſion en tous ſens; qu'elle ſoit portée ſur un pied P, afin qu'on puiſſe la placer à la hauteur ordinaire de la tête d'une perſonne: faites à chacun des quatre côtés de cette Boëte les ouvertures ovales G, H, I & L, qui doivent avoir dix pouces de hauteur ſur ſept de largeur.

Inſérez dans cette Boëte ABCD (voyez le plan, figure ſixieme) deux miroirs AD adoſſés l'un contre l'autre; diſpoſez-les dans cette Boëte de maniere qu'ils la traverſent diagonalement & qu'ils ſoient poſés verticalement ſur ſon fond. Ornez le dehors des côtés de cette Boëte d'un cadre ovale garni d'une glace tranſparente, & couvrez chacun d'eux d'un rideau de taffetas attaché à un ſtor, de maniere qu'ils puiſſent ſe lever en même tems.

EFFET.

Lorſqu'on aura placé une perſonne E (voyez Figure ſixieme) en face du cadre qui eſt ſur le côté AB, au lieu de ſe voir dans le miroir intérieur, elle appercevra la perſonne G qui aura été miſe du côté BD, & réciproquement cette ſeconde perſonne verra dans ce miroir la perſonne E, & attendu que ſuivant les principes établis précédemment, la viſion paroît toujours ſe faire en ligne droite quoique les rayons ſoient rompus par un miroir; cette perſonne E imaginera voir celle G vers l'endroit H.

Ce même effet aura également lieu à l'égard de celles qu'on pourroit placer vers F & H, la diſpoſition de l'autre miroir étant la même à leur égard.

RECREATION.

On propoſe à quatre perſonnes de ſe placer en face & à diſtances égales de chacune des ouvertures faites au côté de cette piece d'Optique, on éleve enſuite les rideaux afin qu'elles puiſſent ſe regarder dans ces miroirs, & au lieu d'y voir leur propre figure, elles y apperçoivent celle d'une des perſonnes qui ſe trouvent à côté d'elles, qu'elles imaginent

même être placées du côté opposé. Ce déplacement apparent produit un effet d'autant plus extraordinaire, qu'on aura eu soin de disposer cette Piece de maniere qu'on n'apperçoive pas facilement les deux miroirs inclinés que l'on a inseré en la Boëte.

XXVIe. RECREATION.

Piece à Balles à simple réflexion.

CEtte Piece de Catoptrique, de même que celle à double réflexion, étant une de celles qui produit l'illusion la plus agréable, on a entré ici dans un plus grand détail sur la maniere de les exécuter.

CONSTRUCTION.

Faites un petit édifice de bois dont la face ABCD (Figure premiere, Planche quatorzieme) ait deux pieds de hauteur sur quinze pouces de largeur, & ménagez vers le haut une ouverture E de huit à neuf pouces de largeur sur sept à huit de hauteur *; couvrez cette ouverture d'une glace transparente.

* Si on construit cette Piece d'une dimension plus grande, elle fera alors un plus bel effet; elle réussit moins bien étant faite plus en petit.

Figure 1re.

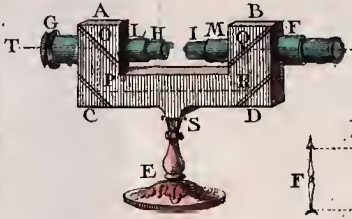


Fig. 6e.

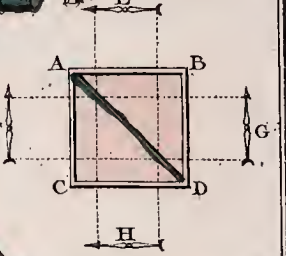


Fig. 2e.

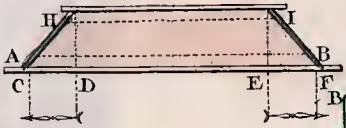


Fig. 3e.

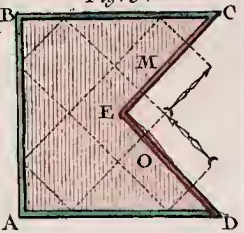


Fig. 6e.

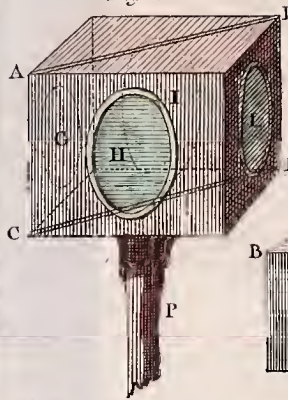
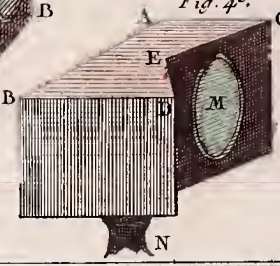


Fig. 4e.



Donnez deux pieds de profondeur au côté de cet édifice, (voyez le profil ABCD, Figure deuxieme, même Planche) & ajuſtez-y une planchette DE qui ſoit de la largeur de cette Piece, & ait quinze pouces de profondeur depuis D juſqu'en E, faites attention qu'elle doit ſéparer en cet endroit la hauteur de l'édifice en deux parties inégales dont la ſupérieure ait un ou deux pouces de moins que l'inférieure.

Elevez perpendiculairement dans le haut intérieur de cet édifice & vers l'extrémité D de la planche DE, une petite décoration CD, de la figure d'une avant-ſcène de théâtre, & laiſſez-y une ouverture de dix pouces de largeur ſur huit pouces de hauteur (voyez Figure troiſieme.)

Placez derriere cette avant-ſcène le miroir CF (Figure deuxieme) qui doit être incliné à quarante-cinq dégrés, de même qu'aux Boëtes d'Optique à miroirs, & ayez attention qu'il ſoit de même largeur que l'édifice, & aſſez grand pour couvrir l'ouverture de l'avant-ſcène lorſque l'œil ſera placé devant la glace tranſparente E.

Décorez l'eſpace intérieur CBDE de diverſes peintures telles que vous jugerez pouvoir convenir, pour ſervir d'ornement à cette

Piece & la rendre plus agréable; couvrez le deſſus de cet édifice, depuis C juſqu'en B, avec un chaſſis garni d'une gaze & d'un verre, afin que la lumiere puiſſe pénétrer dans la partie CDEB. Cette premiere conſtruction étant faite dans les proportions & avec toutes les précautions ci-deſſus expliquées, diſpoſez le plan incliné ci-après, lequel doit être fait de grandeur à pouvoir entrer dans cette Piece par une porte faite derriere cet édifice à l'endroit CH.

Conſtruction du Plan incliné.

Ce plan doit être incliné ſur la baſe CD de cet édifice d'environ trente dégrés *, & on le ſoutiendra par ſes côtés avec les deux pieces triangulaires IML.

Sur la partie de ce plan qui fait face au miroir incliné FC, deſſinez un ſujet, tel (par exemple) qu'un jardin orné de berceaux, un morceau d'architecture, &c. de maniere qu'il paroiſſe régulier ** étant vu de l'ouverture

---

* Si la balle qui doit parcourir ce plan incliné fait beaucoup de chemin & de circuit, ce plan doit avoir alors plus d'inclinaiſon.

** Cette peinture difforme ne doit pas différer beaucoup de celle apparente, attendu que le plan IL eſt très-

E par la réflexion du miroir incliné F C.

Ajuſtez ſur ce plan incliné une couliſſe faite avec deux bandes de cuivre minces qui ſoient très-peu élevées & dont la diſtance ſoit égale ; diſpoſez cette couliſſe de maniere qu'en partant du haut de ce plan, & parcourant par divers contours & circuits les parties du ſujet que vous jugerez convenable, elle parvienne, après avoir deſcendu le long de ce plan, vers le milieu de ſon côté inférieur E, & aille (en coulant le long du tuyau O P) ſe jetter dans un endroit préparé pour la recevoir dans la roue méchanique dont la conſtruction eſt ci-après.

Ayez pluſieurs balles d'yvoire de ſix lignes de diamètre, qui puiſſent couler librement entre les deux petits réglets ou couliſſes de cuivre ci-deſſus.

Diſpoſez dans l'intérieur de cette Piece, vers l'endroit R, deux petites plaques de fer-blanc avec leurs bobêches pour placer deux bougies Q, qui doivent ſervir à éclairer le plan incliné F C : ménagez une ouverture pour les allumer, ou que leurs plaques ſervent

---

peu incliné, & il ſuffit d'en repréſenter les objets un peu plus haut que le naturel ; leur largeur peut reſter la même.

elles-mêmes de porte * afin qu'en les ouvrant on puiſſe changer ces bougies & les nettoyer; couvrez-les d'un chapiteau de fer-blanc au-deſſus duquel il y ait un tuyau qui ſorte en dehors de cet édifice, afin que la fumée n'en puiſſe pas gâter l'intérieur.

Conſtruction de la roue ou mouvement méchanique qui ſert à remonter continuellement les balles d'yvoire.

Fixez un barillet au centre de la roue dentelée A (Figure premiere, Planche quinzieme) & placez-le au centre de la regle de cuivre coudée FG; que le pignon de la roue B engrenne dans cette premiere roue A, & que ſa denture faſſe tourner le volant C dont les aîles doivent être mobiles, afin qu'en les inclinant plus ou moins, on puiſſe accelérer ou rallentir le mouvement de cette Piece méchanique.

Attachez ſur cette roue A ** deux bran-

---

* Il faut diſpoſer les plaques de fer-blanc de façon qu'elles renvoyent la lumiere ſur le plan incliné qui eſt le ſeul objet qu'il ſoit néceſſaire d'éclairer.

** Cette roue doit porter un rochet & ſon cliquet pour pouvoir monter ce mouvement avec une clef, de même que celui d'une Pendule.

ches de cuivre à l'extrémité de chacune desquelles il y ait une petite Boëte D (voyez (son profil, Figure deuxieme, même Planche) dont l'ouverture M N soit fermée d'une soupape H libre & mobile au point I; que l'axe qui porte cette soupape soit prolongé sur le côté & en dehors de cette Boëte, afin de pouvoir y fixer la détente L qui doit se mouvoir librement & en même tems que cette soupape, que chacune de ces quatre Boëtes puisse contenir aisément une des boules, qui, comme on a dit ci-dessus, doivent rouler sur le plan incliné M L (voyez Figure deuxieme, Planche quatorzième) & qu'elle puisse entrer par le côté M de cette soupape, laquelle doit ensuite se refermer; que les côtés de ces deux Boëtes soient inclinés, comme le désigne la Figure premiere, Planche quinzieme.

Observez aussi que cette roue méchanique doit être d'une grandeur telle qu'étant placée derriere le côté opposé à la face de l'édifice ci-dessus, & vers l'endroit où se trouve placée le plan incliné (voyez Figure cinquieme, Planche quatorzieme) elle puisse non-seulement recevoir dans ces Boëtes à bascules les boules qui après avoir roulé sur ce plan, sortent par le tuyau L M; mais encore les reporter

au haut de ce plan vers l'endroit C (voyez Figure deuxieme, Planche quatorzieme) où doit être ajuſtée une petite goutiere pour les recevoir & les conduire au haut du plan incliné; remarquez encore qu'il faut placer premierement vers l'endroit M une petite fiche de fer qui arrête ſucceſſivement les détentes L qui ſont fixées ſur l'axe de ces ſoupapes, afin que le mouvement ne puiſſe aller que lorſqu'une des boules entrant par le conduit M dans une de ces ſoupapes, en fera partir ces détentes, & qu'il faut auſſi diſpoſer une petite goutiere ou rigole qui puiſſe recevoir ces boules lorſque la Boëte étant parvenue à ſon dégré d'élévation, & rencontrant une autre petite fiche de fer, elle puiſſe faire alors ouvrir la ſoupape, & laiſſer échapper la boule contenue dans cette Boëte.

Cette roue étant faite comme il a été dit, appliquez-la derriere cet édifice, & la diſpoſez de maniere que le reſſort du barillet étant monté & ayant jetté une boule ſur le plan incliné, elle ſoit continuellement remontée par ce mouvement juſqu'à ce que ce reſſort renfermé dans le barillet ſoit entierement détendu.

EFFET.

Lorſqu'on aura jetté par la rigole placée au

haut du plan incliné une de ces boules d'yvoire, & qu'elle roulera ſur ce plan, celui qui ſera placé en face de cet édifice s'imaginera que cette boule s'éleve par pluſieurs détours & ſort par le haut de l'édifice; ce qui produira une ſurpriſe d'autant plus agréable, que les contours que la boule parcourera ſeront bien diſpoſés eu égard au ſujet peint ſur le plan incliné; ce même effet ſe répétera ſucceſſivement juſqu'à ce que le reſſort ait fait entierement ſon effet.

RECREATION.

On placera une perſonne en face de l'ouverture E, & on jettera les boules, ce qui lui cauſera beaucoup d'étonnement, attendu qu'elle aura peine à comprendre comment elles peuvent en montant ainſi parcourir l'intérieur de cet édifice.

Nota. *Cette Piece étant conſtruite avec ſoin, produit une illuſion très-ſinguliere, & c'eſt une des plus belles Pieces de la Catoptrique; on la rend encore plus extraordinaire en y ajoutant un ſecond miroir, qui augmente de beaucoup la ſurpriſe de ceux qui ne connoiſſent pas ſa conſtruction & l'effet que peuvent produire les diverſes poſitions &*

réflexions des miroirs, ne ſçavent à quoi attribuer le mouvement de ces boules, qui leur paroiſſant remonter d'elles-mêmes, les laiſſent dans dans une ſurpriſe dont ils ne peuvent démêler la cauſe.

XXVIIe. RECREATION.

Piece à Balles à double réflexion.

CONSTRUCTION.

ELle ne différe de la précédente qu'en ce qu'on met au lieu du plan incliné I L (voyez Figure deuxieme, Planche quatorzieme) un miroir incliné à quarante-cinq dégrés, & qu'on place alors vers le côté E D de la Boëte, le plan ſur lequel roulent les balles.

On diſpoſe en outre vers D E, & dans une ſituation preſque horiſontale, des petites colomnes, berceaux ou autres objets faits de deux fils de laiton également diſtans * & joints par deſſous avec un demi anneau, le-

* Il faut donner à ces fils de laiton un peu d'inclinaiſon qui peut être de deux lignes par chaque pied de longueur, & la diſtance de ces deux fils entr'eux doit être moindre que le diametre de la balle.

Fig. 2e

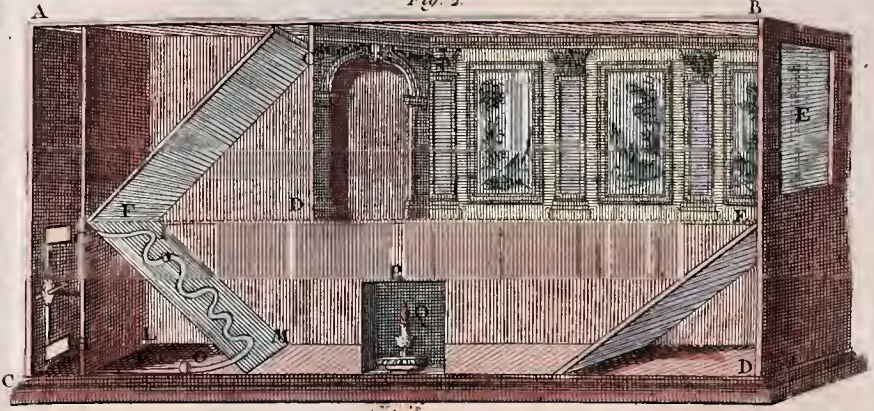


Figure 1re

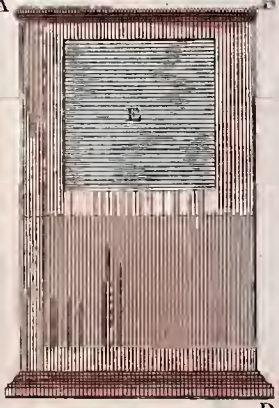


Fig. 5e

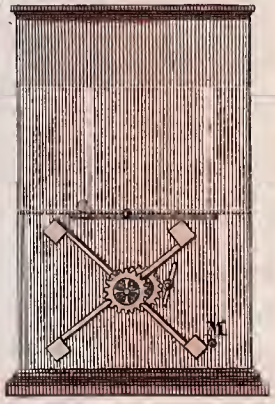


Fig. 4e

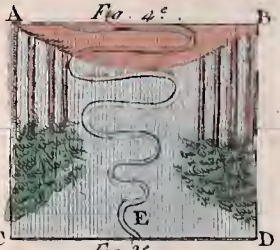


Fig. 3e

quel, en les contenant, ne puiſſe cependant empêcher les balles de les parcourir aiſément dans toute leur longueur & leur circuit.

On peut encore, ſi l'on a de la place dans l'intérieur de cette piece, placer au-deſſous de ces fils de laiton un autre rang qui forme le même deſſein, afin que la balle ayant parcouru le premier, parcoure enſuite celui de deſſous; ce qui fait un effet fort ſingulier, en ce que les balles venant en apparence à ſe rencontrer, ſemblent paſſer l'une ſur l'autre. On doit obſerver alors de mettre deux conduits, afin qu'en jettant les balles par les ouvertures faites en dehors de cette Piece, l'une entre par le côté E & l'autre par celui D. (voyez Figure premiere, Planche quinzieme) On doit faire auſſi un conduit qui reprenant la balle après avoir parcouru la piece A B C D la conduiſe au haut du plan incliné placé vis-à-vis le deuxieme miroir de réflexion dont elle doit parcourir enſuite toutes les couliſſes.

Nota. *Ces ſortes de Pieces peuvent ſe varier de pluſieurs manieres, ce qui dépend entierement du goût & de l'intelligence de ceux qui les conſtruiſent; il faut obſerver de donner aux couliſſes une pente très-douce dans leſquelles puiſſent facilement rouler les*

balles. Ces balles peuvent être d'yvoire teintes ; celles de cuivre font trop de bruit dans la Boëte, & ſont ſujettes à caſſer le miroir, lorſque par haſard en s'échappant de deſſus leurs couliſſes, elles tombent ſur celui qui eſt incliné.

On doit auſſi maſquer ces couliſſes par des peintures ou ornemens qui empêchent qu'on ne les apperçoive trop, elles doivent être de cuivre, fer-blanc ou carton très-mince ; en général, on ne ſçauroit prendre trop de ſoin lorſqu'on exécutera ces ſortes de Pieces.

XXVIIIe. RECREATION.

CONE MAGIQUE.

Tracer ſur un cercle une figure difforme qui paroiſſe réguliere étant vue d'un point pris dans l'axe prolongé d'un miroir conique.

CONSTRUCTION.

AYant décrit ſur un papier le cercle ABC, (Figure deuxieme, Planche quinzieme) partagez ſa circonférence en douze parties égales, & tirez les ſix diametres 1,7. 2,8. 3,9.

4, 10. 5, 11. 6, 12. diviſez un des rayons de ce cercle en quatre parties égales ou en tout autre nombre, & tirez par ces points de diviſion les cercles concentriques D, E & F.

Deſſinez ſur ce cercle de papier ainſi diviſé l'objet régulier que vous voulez diffórmément tracer ſur le cercle de carton ci-après.

Ayez un miroir conique A B C * (Figure troiſieme) dont la hauteur ſoit égale à ſa baſe A D; qu'il ſoit bien régulier, très-poli & porté ſur un pied de bois tourné.

Prenez avec un compas & portez ſur un papier le rayon B D égal au demi diametre de la baſe de ce cône, & élevez la perpendiculaire A D qui repréſente ſon axe; tirez la ligne B A que vous ferez égale au côté du cône.

Déterminez enſuite le point E ** où vous

---

* Ces ſortes de miroirs ſe font de métal blanc, lequel eſt compoſé de cinq parties de cuivre de roſette très-fin, trois parties & demi d'étain fin en lames & de trois parties d'arſénic. On trouve le procédé qu'il faut ſuivre pour fondre ces miroirs dans le premier Volume de l'Art des Expériences par M l'Abbé Nollet, chez Durand, rue ſaint Jacques.

** Ce point ſe prend à huit pouces environ de diſtance de la pointe du cône.

voulez que soit placé l'œil dans l'axe prolongé de ce cône pour y appercevoir les objets tracés sur le cercle de carton ci-après, & ayant divisé le demi diametre BD en quatre parties égales, tirez du point de vue E les lignes E 1, E 2, E 3, E 4.

Prolongez le côté AB de même longueur que AE, & décrivez du point A la portion de cercle indéfinie AFG, laquelle termine au point F la ligne AF; faites l'arc de cercle FG égale à FE, & tirez du point G (par les points de section que forment sur les côtés du cône les lignes E 1, E 2, &c.) les lignes G 1, G 2, &c.

Ayez un cercle de carton ABCD (Figure quatrieme) dont le rayon AB soit égal à la ligne DH, & sur lequel vous tracerez les cercles concentriques 1, 2, 3, 4, pris sur les distances D 1, D 2, D 3, D 4 de la ligne DH, (Figure troisieme) divisez-le en douze parties égales par les rayons 1, 7. 2, 8. &c. comme vous avez fait à l'égard du cercle ABC, (Figure deuxieme, même Planche.)

Ces préparations faites, vous rapporterez dans toutes les divisions de ce cercle tous les traits du dessein régulier que vous avez tracé sur le cercle ABC, (Figure deuxieme) en observant que celles qui sont sur l'un d'eux

les

les plus près du centre, répondent sur l'autre aux cercles qui en sont les plus éloignés, ainsi qu'il est aisé de le voir par la méthode que l'on vient d'enseigner pour tracer toutes ces divisions, & par l'effet que produisent les divers angles d'incidence & de réflexion *.

Tous ces traits étant tracés, il faudra le peindre & nuancer en employant les couleurs les plus apparentes, & dont les ombres soient les plus tranchées. Les objets les plus simples sont ceux qui réussissent le mieux étant vus dans ce miroir; on y peut représenter un volant, un cor-de-chasse, un tambour, une chaise, un papillon, une harpe, un colimaçon, &c. sans que l'œil le plus fin puisse reconnoître

* Il faut avoir beaucoup d'attention & de précision pour transporter sur le cercle de carton (Figure quatrième) tous les traits du sujet dessiné sur le cercle A B C, (Figure deuxieme.) Ce qui est contenu dans chacun des espaces de ce dernier doit être tracé dans chacun de ceux du premier qui y a rapport; & on doit avoir égard en les traçant à la courbure que doivent prendre tous les traits de ce dessein sur le carton (Figure quatrieme.) Il est essentiel aussi de placer de temps en temps l'œil au point de vue, afin de voir non-seulement si on ne s'écarte pas, mais encore pour remédier à l'effet que peut produire l'inégalité du miroir.

ſans le ſecours du miroir quel eſt l'objet tracé ſur le cercle de carton difforme.

Pour appercevoir ces objets dans le miroir avec plus de régularité, il eſt très-eſſentiel que l'œil ſoit non-ſeulement placé au point de vue; mais qu'il y ait encore à cet endroit un petit cercle de cuivre percé d'un trou de deux lignes de diamètre, lequel doit être ſoutenu par une piece coudée, & attaché au bord d'une planche circulaire ſur laquelle on poſe le carton; il eſt même à propos de faire un repaire pour placer le miroir au même endroit; & on doit auſſi ſe ſervir d'un carton un peu fort, afin qu'il ne voile pas.

EFFET.

L'objet difforme étant apperçu du point de vue paroîtra exactement conforme au ſujet propoſé, & la ſurpriſe paroîtra d'autant plus extraordinaire, que les parties que l'œil apperçoit au centre du miroir ſont celles qui ſur le carton en bordent tout l'extérieur; ce qui produit une ſi grande difformité, que ceux mêmes qui connoiſſent ces effets, ont beaucoup de peine, malgré cela, à découvrir quel eſt le ſujet qui a pu être ainſi diformément tracé.

Nota. *Il faut avoir attention à renfermer ces sortes de miroirs, ainsi que ceux à facettes, dans de petites Boëtes de carton, afin qu'ils ne se gâtent point, & pour empêcher qu'ils ne perdent leur poli, attendu qu'en les faisant repolir, on détruit la vivacité des angles de leurs facettes, & qu'on corrompt toujours peu à peu leur forme. Il ne faut pas les ternir en les prenant avec les doigts, ce qu'il est facile d'éviter en les prenant par le pied sur lequel ils doivent être posés; on doit aussi avoir grand soin de les garantir de l'humidité.*

XXIXe. RECREATION.

Tracer sur un cercle une figure difforme laquelle paroisse réguliere étant placée en face d'un miroir conique, & vue par une ouverture faite au centre de ce même cercle.

CONSTRUCTION.

SOit ABC (Figure sixieme, Planche quinzieme) la coupe du miroir conique dans lequel la figure difforme que vous voulez tracer doit être vue par réflexion; donnez pour

hauteur à ce miroir environ le cinquieme du diamètre de sa base, afin que les objets tracés sur le cercle de carton placé en F G puissent entierement y être apperçus.

Prolongez jusqu'en D l'axe du cône, & faites passer par ce même point D la ligne indéfinie F G perpendiculaire à la ligne D A; tirez du point D au point C la ligne D C, & faites la ligne G H égale à celle D C, enforte que l'angle A C H soit égal à l'angle D C A.

Divisez le rayon I C de la base de ce cône en quatre parties égales, & tirez du point D à chacune de ces divisions les lignes D *i*, lesquelles vous indiqueront sur le côté du cône A C les points de division par lesquels vous devez faire passer les lignes H M, H N, H O; & ces lignes, ainsi que celles H G, vous détermineront sur la ligne F G les distances D M, D N, D O & D G, dont vous vous servirez pour tracer sur le cercle de carton (Figure septieme) les cercles concentriques M, N, O, G; tracez aussi sur ce même cercle les six diamètres 1, 7. 2, 8. 3, 9. &c.

Tracez sur le carton (Figure cinquieme, même Planche) quatre cercles concentriques & également distans, & tirez les six diamètres 1, 7. 2, 8. &c. comme il a été dit à la pré-

cédente Récréation : deſſinez ſur ce carton le ſujet que vous voulez difformément repréſenter ſur celui de la Figure ſeptieme.

Tranſportez dans chacune des diviſions du carton (Figure ſeptieme) tous les traits du ſujet que vous avez tracé ſur le carton (Figure cinquieme) en obſervant qu'il n'en eſt pas de même ici qu'à la précédente Récréation, & qu'au contraire, ce qui eſt tracé ſur l'un d'eux entre les deux derniers cercles extérieurs, doit être rapporté de même entre les deux cercles extérieurs de l'autre *.

Faites un trou de deux à trois lignes de diamètre au centre D du carton de la Figure ſeptieme, afin de pouvoir par cette ouverture regarder dans le miroir conique les objets tracés ſur ce cercle.

Toutes ces préparations étant faites, conſtruiſez les pieces ci-après pour y placer le miroir & le cercle de carton.

Elevez ſur une planchette AB (Figure

* Pour peu qu'on conſidere la direction des rayons d'incidence & de réflexion tracés ſur la Figure ſixieme, Planche quinzieme, on verra que cet effet doit avoir lieu, & que l'eſpace compris dans le centre M, ne doit pas être apperçu dans le miroir lorſque l'œil eſt placé au point de vue D.

premiere, Planche seizieme) le chassis CDEF dans lequel vous ménagerez une coulisse pour y faire glisser les différens cartons difformes que vous aurez tracés & peints pour être vus dans ce cône; placez vis-à-vis ce chassis le pied I qui doit porter le miroir conique H, & sur lequel il doit être fixé par sa base; observez qu'il doit être disposé de façon que cette base soit parallele au chassis CDEF, & que son axe étant supposé prolongé, passe par le centre du trou circulaire fait au cercle de carton, observez que la pointe de ce cône doit être un peu moins éloignée * de ce trou que la longueur de la ligne AD (Figure sixieme, Planche quinzieme.)

EFFET.

Cette Piece étant ainsi préparée, si on regarde du point L & au travers l'ouverture faite au cercle de carton; on appercevra dans le miroir l'image de l'objet difformément peint sur le carton, tel qu'il l'a été sur le cercle, Figure cinquieme.

---

* On met ce carton un peu plus près que le point de vue qui a été pris, à cause que l'œil placé en L est toujours à quelque distance de l'ouverture faite au carton.

Figure 1re Page 109.

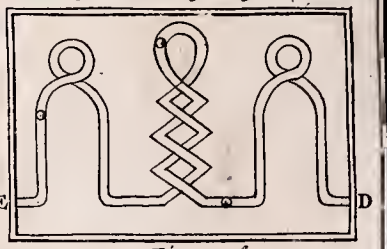


Fig. 1re

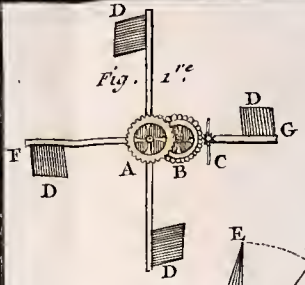


Fig. 2e

Figure 3e

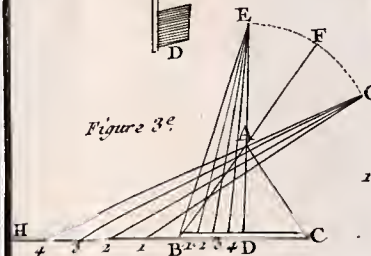


Fig. 2e Page 110.

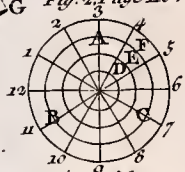


Fig. 7e

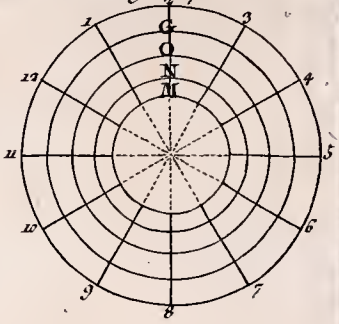


Fig. 5e

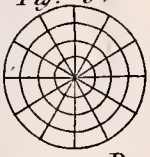
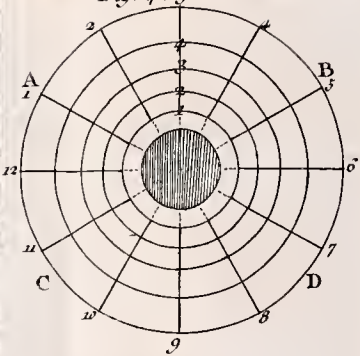
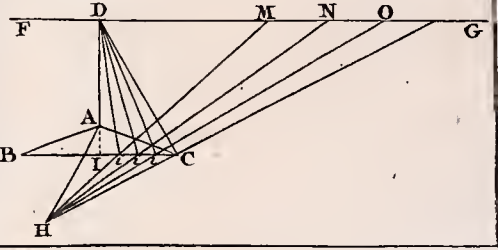


Fig. 4e 3





Nota. *Les objets peints ſur ce cercle de carton ſont d'une difformité auſſi grande que ceux de la précédente Récréation, qui ſe trouve dans l'Optique du Pere Niceron, lequel a ſçavamment traité toutes ces illuſions; on peut même augmenter la difformité de celle-ci en peignant des choſes indifférentes dans le cercle intérieur du carton, qui ne paroiſſant pas dans le miroir, comme on l'a dit ci-deſſus, & venant à ſe confondre avec le ſujet difformément peint, contribueront beaucoup à faire paroître cet effet encore plus extraordinaire.*

CONSTRUCTION

D'un Inſtrument très-ſimple & très-commode pour tracer ſur les cartons les figures difformes ſervant aux deux précédentes Récréations.

APrès avoir diviſé dans le plus grand nombre de parties, & le plus exactement qu'il eſt poſſible les Figures troiſieme & ſixieme de la Planche quinzieme, & les avoir tracées dans des grandeurs régulierement proportionnées aux miroirs dont vous devez faire

uſage & aux points de vue que vous aurez déterminés ; tranſportez ſur les deux regles de cuivre A B & E F (Figure deuxieme, Planche ſeizieme) toutes les diviſions que vous aurez tracées, de maniere que les trous C & H * que vous ferez vers les extrémités A & E de ces regles, ſoient ſuppoſés être le centre de la baſe de ces miroirs ; & que les diviſions égales des rayons de l'un de ces cônes ſoient tracés depuis C juſqu'en D, celles de l'autre depuis H juſqu'en G ; & celles qui ſont inégales depuis D juſqu'en B, & de G en F ; numérotez toutes ces diviſions.

Ayant ainſi diviſé ces deux regles, ſervez-vous de celle qui convient pour exécuter l'un ou l'autre des cartons difformément peints des deux précédentes Récréations, & ayant mis au centre de ce carton le papier circulaire qui contient le ſujet, mettez une pointe au centre du deſſein, & y faites entrer le trou fait à cette regle.

Faites tourner la regle autour de ce pivot, & examinant ſucceſſivement à quel numéro des diviſions égales répondent les traits du

* Ce trou doit être percé dans la direction du côté diviſé de ces regles. Voyez les Figures deuxiemes qui l'indiquent.

deſſein régulierement tracé, indiquez-les ſur le carton difforme à l'endroit des mêmes diviſions inégales de cette regle où ils correſpondent : formez enſuite votre deſſein d'après tous ces traits, colorez-le, & vous aurez un tableau difforme tel que vous le déſirerez, qui ſe trouvera très-régulierement exécuté.

Nota. *Cet Inſtrument non-ſeulement a l'avantage de tracer avec beaucoup d'exactitude, mais il a encore celui de la célérité ; il eſt très-facile de s'en ſervir ; il exige cependant que les miroirs ſoient bien réguliers, ce qui eſt plus facile à trouver dans les miroirs coniques que dans ceux qui ſont pyramidaux, dont il eſt queſtion ci-après.*

XXXe. RECREATION.

Décrire ſur une ſurface plane une figure difforme laquelle paroiſſe réguliere étant vue par réflexion d'un point pris dans l'axe prolongé d'un miroir pyramidal.

CONSTRUCTION.

LE miroir pyramidal differe du miroir conique, en ce qu'étant compoſé de pluſieurs ſurfaces planes, on ne peut appercevoir du point de vue qu'une partie de l'étendue ou ſurface du carton ſur lequel on peint le tableau difforme; ce qui donne alors la facilité d'y peindre & ajouter d'autres objets qui ſervent à déguiſer encore davantage ceux qui y ſont néceſſairement tracés.

Soit ABCDEF (Figure troiſieme, Planche ſeizieme) un papier de même grandeur que la baſe du miroir pyramidal à ſix faces dont vous voulez faire uſage, laquelle forme un exagone; partagez-la en ſix triangles équilatéraux par les diamètres AF, BE, CD; diviſez chacun des côtés extérieurs de ces triangles en quatre ou ſix parties égales, & tirez du centre de ce poligone G, à ces points

de diviſions, les lignes G *o* ; tracez auſſi ſur chacun de ces triangles des lignes également diſtantes entr'elles, & paralleles à leurs côtés extérieurs, (voyez la Figure troiſieme, qui vous indique toutes ces diviſions) ; obſervez de ne les tracer qu'avec un crayon de mine de plomb, afin que vous puiſſiez aiſément diſtinguer l'objet que vous devez deſſiner ſur cet exagone, qui doit être celui dont vous voulez avoir la repréſentation dans ce miroir pyramidal.

Ayant tiré ſur un papier ſéparé la ligne B C (Figure quatrieme, Planche ſeizieme) égale au plus petit diamètre de cet exagone; élevez au milieu de cette ligne la perpendiculaire indéfinie D E ſur laquelle vous prendrez la partie D A égale à la hauteur du miroir pyramidal. Déterminez en E (c'eſt-à-dire huit à dix pouces au-deſſus de la pointe de cette pyramide) le point de vue d'où il convient de regarder l'objet difforme que vous devez tracer ſur le carton P Q, qu'il faut ſuppoſer quatre ou cinq lignes au-deſſous de la baſe du miroir, attendu qu'il doit être ſupporté par un petit pied de bois de cette même hauteur.

Tirez la ligne B A qui repréſente une des ſix faces de ce miroir, & prolongez-la indé-

finiment vers H; placez le compas au point A; & à l'ouverture BE, décrivez le cercle indéfini EHI; faites l'arc de cercle HI égal à celui EH, & tirez du point I la ligne IB prolongée jusqu'en R, où elle rencontre la ligne PQ*; tirez aussi la ligne IL, laquelle passant par la pointe de la pyramide, soit prolongée jusqu'en L; alors l'espace LR sera la hauteur apparente de chacun des six triangles que compose l'exagone ABCDEF (Figure troisieme.)

Partagez la ligne BD en un nombre de parties égales; tirez du point de vue E les lignes E*r* qui diviseront en parties inégales le côté AB de la pyramide, & conduisez du point I les lignes IM, IN, IO, qui doivent passer par chacun de tous ces points de divisions**. Cette premiere opération faite vous

---

* Cette ligne désigne, comme on l'a dit ci-dessus, le profil du carton sur lequel doit être tracée la figure difforme.

** Ce n'est pas le côté de la pyramide qu'il faut diviser en parties égales, comme l'enseignent quelques Auteurs, mais bien la base de cette pyramide; sans cela on seroit sujet à des erreurs qui ne sont déja que trop fréquentes par la difficulté de faire construire avec régularité ces sortes de miroirs.

donnera les distances apparentes des paralleles tracées sur ces six triangles, & l'espace OR sera celui qu'il doit y avoir entre la base du triangle & chacune des faces du miroir.

Prenez avec le compas la longueur DL, c'est-à-dire la distance du centre de la base du miroir au point le plus éloigné de l'apparence de l'objet qui doit être vu au centre de ce même miroir; & à cette ouverture, décrivez le cercle ABCDEF (Figure cinquieme, même Planche) partagez-le en six parties égales par les trois diamètres AF, BE, CD.

Portez la distance DR (Figure quatrieme) sur chacun des six rayons tracés sur le cercle (Figure cinquieme) & formez-en l'exagone inscrit au centre de ce cercle.

Divisez chacun des arcs de cercles AB, BD, &c. en deux parties égales, & tirez de ces points de divisions des lignes qui viennent joindre les angles de cet exagone (voyez la Figure cinquieme) alors chacun de ces triangles vous donnera la place où doit être rapporté ce qui est contenu dans chacun de ceux qui composent l'exagone (Figure troisieme;) partagez la base de ces six triangles en quatre parties égales, & divisez-les parallement en parties inégales, eu égard aux dif-

tances indiquées dans l'eſpace L R de la Figure quatrieme.)

Après avoir ainſi diviſé ce carton & ſes triangles, vous tranſporterez dans chacune de ces diviſions toutes les parties du deſſein tracé ſur l'exagone (Figure troiſieme) en les rapportant exactement dans les caſes reſpectives où elles doivent être tracées.

Il faut auſſi avoir attention de déterminer au centre de ce carton la place du miroir, & repairer un de ces côtés, ſans quoi l'inégalité qu'il eſt preſque impoſſible d'éviter dans ces ſortes de miroirs, romproit les traits du ſujet, qui ne paroîtroit plus dès-lors régulier. Il eſt même très-eſſentiel en peignant ces cartons, non-ſeulement de fixer le miroir en ſa place; mais encore d'y placer un point de vue immobile, afin d'y regarder de temps à autre avant que de déterminer tout-à-fait les traits du deſſein difforme, & corriger par ce moyen toutes les irrégularités qui proviennent du miroir même; enfin il faut de l'habitude & un peu de patience pour exécuter ces ſortes de Récréations.

EFFET.

La ſurpriſe qu'occaſionne ce miroir eſt la même que celle produite par le miroir coni-

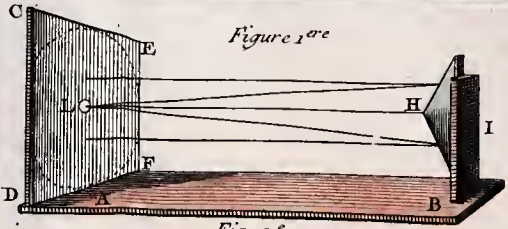


Figure 1ere

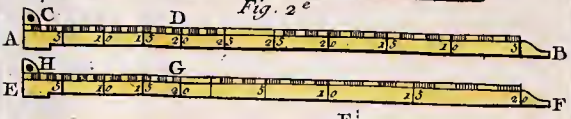


Fig. 2e

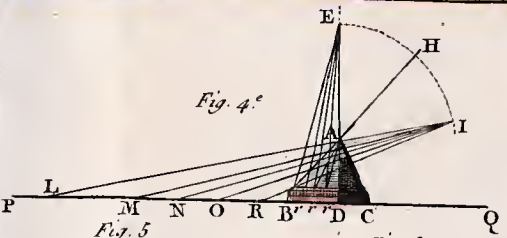


Fig. 4e

Fig. 5

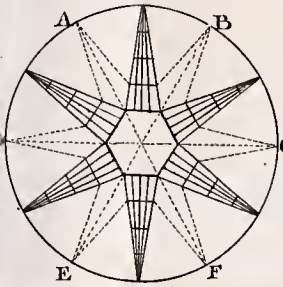
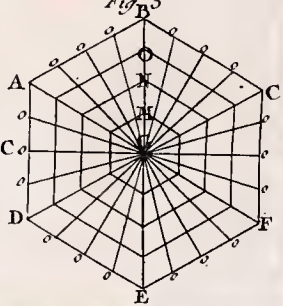


Fig. 3



que; il eſt plus difforme à cauſe de la liberté qu'on a de peindre dans les eſpaces vuides des choſes qui en maſquent le ſujet même aux yeux de ceux qui ſçavent conſtruire ces ſortes de tableaux.

Nota. *On peut ſi l'on veut mettre un deuxieme ſujet ſur la même face du carton, en plaçant alors le miroir ſur le carton, comme l'indiquent les lignes ponctuées & tracées ſur la Figure cinquieme ; il faut ſeulement avoir attention alors que les ſujets que l'on veut repréſenter ne s'étendent pas tout-à-fait juſqu'au bord de l'exagone que forme la baſe du miroir. Ces ſortes de cartons avec deux ſujets différens, ſont fort curieux, & doivent être préférés à ceux qui ne repréſentent qu'un ſeul & même objet ; ce double effet peut avoir lieu également à l'égard des ſujets tracés pour être vus dans des miroirs pyramidaux dont la baſe eſt un quarré* *.

On ne conſeille pas ici de repréſenter des

On ne donne pas ici la maniere de tracer les cartons ſur le miroir pyramidal qui a pour baſe un quarré ; la conſtruction eſt à peu de choſe près la même que celle de celui qui a pour baſe un exagone, & on la trouve d'ailleurs dans l'Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, qui a entré dans des détails fort ſatisfaiſans à cet égard.

têtes sur ces sortes de cartons, à moins qu'on n'eût acquis une grande habitude à les tracer, & qu'on fût muni d'un miroir fort régulier.

XXXIe. RECREATION.

Décrire sur une surface plane un tableau difforme, lequel paroisse régulier étant placé vis-à-vis un miroir à facettes, & vu par réflexion au travers une ouverture faite au centre de ce tableau.

ON ne donne pas ici la maniere de tracer géométriquement ce tableau, comme on l'a fait pour la précédente Récréation : indépendamment de ce qu'elle est fort compliquée & d'une exécution très-difficile, elle ne pourroit réussir à cause de l'impossibilité de faire travailler des miroirs dont les facettes soient également inclinées & parfaitement régulieres.

CONSTRUCTION.

Faites faire par un Ouvrier fort intelligent le miroir de métal (Figure premiere, Planche dix-septieme) lequel ait pour base un exagone

exagone d'environ deux pouces & demi de diamètre, & pour épaiſſeur à ſon centre cinq à ſix lignes; que les facettes de ce miroir ſoient très-régulierement taillées, leurs angles bien vifs, & leurs ſurfaces exactement planes & bien polie.

Maſtiquez ce miroir ſur un petit pied en forme de cadre, de quatre lignes d'épaiſſeur, & qu'il puiſſe, au moyen d'une vis & ſon écrou, être fixé ſolidement au haut de la tige A (Figure deuxieme) laquelle doit avoir huit à neuf pouces, & être ſolidement montée ſur le bord de la Boëte BC *.

Elevez du côté C de cette Boëte (voyez Figure deuxieme) un chaſſis quarré à couliſſe DEFG, qui y ſoit placé à demeure, & dans lequel on puiſſe faire entrer des cartons d'environ quinze pouces quarrés, ſur leſquels doivent être peints les différens tableaux difformes dont on doit appercevoir le ſujet régulier dans ce miroir à facettes, qui, comme on le voit par la Figure de la Planche, ſe trouvera alors placé en face de ce tableau.

* Cette Boëte peut avoir un tiroir pour y renfermer les différens cartons que l'on aura peints, & qui doivent être vus dans ce miroir, on donnera à ce tiroir huit à dix pouces de largeur, & quinze pouces de longueur.

Ménagez au centre de ce carton une ouverture circulaire de trois lignes de diamètre, au travers de laquelle on puiſſe voir entierement le miroir, qui de ſon côté doit être exactement placé vis-à-vis de cette ouverture, & dont la baſe doit être parallele au tableau.

Tracez ſur un papier le plan géométral de ce miroir à facettes (voyez Figure quatrieme) & y deſſinez l'objet que vous voulez faire paroître dans ce miroir.

Ces préparations ayant été faites avec beaucoup de ſoin & d'attention; c'eſt-à-dire le miroir étant bien fixé, & le carton bien ajuſté en ſa place, regardez ce miroir par l'ouverture H faite au carton, & tenant alors de la main gauche la régle AB * par ſa queue D, (voyez Figure troiſieme) promenez-la en divers ſens ſur ce carton juſqu'à ce que le côté C paroiſſe à l'œil (toujours placé en H) être parfaitement dirigé ſur le bord d'un côté d'une de ces facettes; ne remuez pas alors la main, & ceſſant de regarder par l'ouverture, tirez (avec un crayon de mine de plomb que vous devez tenir dans l'autre main) une

* Cette régle ne doit avoir que trois à quatre pouces de longueur, & il faut qu'elle ſoit très-mince & noire. On peut la faire d'un morceau de reſſort de pendule.

ligne le long de cette regle; faites la même opération pour tous les autres côtés de cette facette, & alors l'eſpace contenu entre ces lignes ſera celui où doit être tranſportée la partie du deſſein qui, ſur la Figure quatrieme eſt indiqué ſur la facette qui a rapport à celle dont vous avez pris l'apparence au travers l'ouverture H.

Faites la même manœuvre pour chacune des autres facettes, & vous aurez alors douze eſpaces décidés dont chacun d'eux aura rapport aux douze facettes du miroir; & tous enſemble pourront par conſéquent contenir entierement le ſujet tracé ſur la Figure quatrieme.

Ces eſpaces ne différant pas beaucoup, quant à leur figure, de celles des facettes du miroir, il ſera facile d'y peindre l'objet qu'on voudra repréſenter; il ne s'agira que de les numéroter pour les reconnoître, & de préſenter le carton au-devant du miroir, après avoir tracé légerement ce tableau difforme; afin qu'en regardant par l'ouverture H, on puiſſe reconnoître & rectifier les fautes qu'on aura faites; on peut auſſi ſoudiviſer ces eſpaces tant ſur le deſſein que ſur le carton, comme l'indique la Figure cinquieme, & on ſe procurera par-là plus de facilité dans l'exécution de ce tableau.

On remplira enſuite ce tableau d'un ſujet avec lequel on puiſſe confondre ce qui a été peint, & qui ne ſoit point analogue à celui qui paroît dans le miroir; on donnera par-là encore plus de merveilleux à ce tableau.

EFFET.

Ce tableau fera une des plus agréables illuſions à ceux qui ne ſçauront pas de quelle maniere on s'y eſt pris pour l'exécuter, attendu qu'ils n'appercevront dans le miroir que les objets qui par le moyen de ſa réflexion ſe trouvant raſſemblés au point H, offrent alors à leur vue celui qu'on a eu deſſein de repréſenter.

Nota. *On ne peut ſe diſſimuler ici que ce tableau ne ſoit plus difficile & plus long dans ſon exécution que le tableau magique dont il eſt queſtion dans la ſuite de ce Volume; ce dernier ſe trace à la vérité de la même façon, mais on peut voir du moins à chaque inſtant ſon travail, au lieu que dans celui-ci on perd beaucoup plus de temps à chercher les eſpaces; malgré cela, avec de l'intelligence, on pourra très-bien réuſſir, & on ſera bien récompenſé de ſon travail par la ſatisfaction qu'on aura d'avoir fait une*

Piece qui ne peut être vue qu'avec beaucoup de plaiſir.

OBSERVATION.

Ce tableau peut encore ſe tracer aſſez correctement par le moyen d'une lampe placée au point de vue par où l'on regarde ce tableau difforme, en ayant ſoin de l'enfermer dans une boëte de fer-blanc, & d'y ajuſter un tuyau d'un pouce de diamètre & de trois à quatre pouces de longueur, lequel puiſſe s'allonger & ſe raccourcir; ſi on ſe ſert de cette méthode, il faudra alors percer le carton d'un trou ſuffiſant pour y faire entrer ce tuyau, de maniere que la lumiere donnant ſur toutes les facettes du miroir, ſe réfléchiſſe ſur le carton, & y indique la place où chacunes d'elles doivent être tracées. On épargnera par ce moyen le temps qu'il faut employer ſans cela à les déterminer avec la régle; & ſi la lumiere eſt tranquille, on peut être aſſuré qu'on réuſſira aſſez bien. On peut auſſi tracer ſur le miroir, avec du noir de fumée détrempé dans un peu de blanc de plomb très-fin, tous les traits du deſſein, & on ſe procurera par-là encore plus promptement l'exécution de ce tableau.

XXXIIe. RECREATION.

Décrire ſur une ſurface plane une figure difforme, qui paroiſſe réguliere étant vue par réflexion dans un miroir cilyndrique.

LA méthode géométrique dont on pourroit ſe ſervir pour décrire cette figure difforme, étant non-ſeulement très-difficultueuſe dans ſon exécution, à cauſe des différentes courbes qu'il faut décrire; mais ſujette d'autre côté à erreur par le peu de régularité des miroirs que font les Ouvriers; on a pris le parti d'enſeigner ici une autre maniere de les exécuter, beaucoup moins ſçavante à la vérité, mais bien plus courte, & fort facile à pratiquer pour ceux qui n'ayant pas une connoiſſance ſuffiſamment profonde de cette partie de la Géométrie, déſirent néanmoins s'amuſer à peindre ces diverſes ſortes d'anamorphoſes.

CONSTRUCTION.

Soit le miroir cilyndrique ABCD* (Fi-

* On ſuppoſe que la Figure ſixieme, Planche dix ſeptieme, repréſente la coupe du miroir cilyndrique qu'on a tracé ſur un papier.

gure ſixieme, Planche dix-ſeptieme) dans lequel on veut appercevoir du point de vue pris en E l'objet difforme que l'on ſe propoſe de peindre ſur le carton F G.

Tracez ſur un papier ou carton le cercle A (Figure ſeptieme, Planche dix-ſeptieme) égal à celui de la baſe B D de ce miroir cilyndrique, & ayant indiqué l'endroit B pour la diſtance du point de vue au miroir ci-devant déterminé; tirez la ligne B A qui doit paſſer par le centre A de ce cercle; tirez auſſi les deux tangentes B C & B D.

Diviſez le diamètre C D en ſix parties égales, & tirez du point de vue B les lignes B *i*, qui coupant un des côtés de ce cercle, y détermineront les points ſur leſquels vous devez élever des perpendiculaires paralleles, ce que vous ferez à la regle; en vous ſervant à cet effet d'une couleur opaque qui obſcurciſſe entierement l'endroit du cilyndre où elles ſe trouveront tracées *.

Ces premieres diviſions étant régulierement faites, partagez environ les deux tiers de la hauteur du côté C D de ce cilyndre,

* On peut ſe ſervir de noir de fumée & de blanc de plomb détrempé à la gomme, en paſſant cette couleur ſur les traits que l'on aura faits avec un crayon.

en dix à douze parties égales entr'elles à celle de la ligne ou diamètre CD (Figure septieme) & tirez du point de vue E les lignes EI, lesquelles passant par tous ces points de division, doivent être prolongées jusques sur l'autre côté de ce cilyndre; marquez sur les deux côtés diamétralement opposés de ce cilyndre, les différentes hauteurs qu'indiquent ces divisions, & tracez-y les six cercles inclinés ou ovales IL, en employant à cet effet la même couleur ci-dessus.

Ayez un papier ABCD (Figure huitieme, même Planche) lequel doit être divisé des côtés AB & CD en six parties égales, & de ceux AC & AD en dix à douze parties aussi égales, sur lequel vous tracerez la figure que vous voulez représenter, telle qu'elle doit paroître à l'œil étant vue dans ce miroir cilyndrique.

Mettez au point de vue E une lampe dont la lumiere soit disposée de façon qu'elle ne puisse éclairer que la surface réfléchissante du miroir cilyndrique (voyez la figure sixieme.)

EFFET.

Lorsqu'on aura posé sur le carton FG le cilyndre ABCD (Figure sixieme) & que la lumiere de la lampe sera placée au point de

vue E, de maniere qu'elle ne puiſſe éclairer le carton que par réflexion, tous les traits qui y ont été tracés paroîtront ſur ce carton; & il ſera facile de les y indiquer avec un crayon: par ce moyen, il ſera diviſé en un nombre d'eſpaces ou quarrés difformes égaux en nombre aux quarrés réguliers de la Figure huitieme; d'où il ſuit que ſi après avoir tracé ces diviſions ſur le carton, on regarde ces eſpaces par le point de vue E, ils paroîtront ſemblables à la figure diviſée A B C D (Figure huitieme.)

Il s'enſuit encore que ſi on rapporte dans chacun de ces eſpaces tous les traits du deſſein tracé ſur le parallélogramme A B C D (Figure huitieme) il ſera très-difformément tracé ſur ce carton, & paroîtra très-régulier à l'œil placé au point de vue E, particuliere-ment ſi l'on a eu attention à bien rendre les contours du ſujet *.

Nota. *Il faut placer le point de vue quatre à cinq pouces au-deſſus de la partie ſupérieure du miroir, comme le déſigne la figure, afin de n'être pas obligé d'avoir des cartons trop grands: cependant on doit avoir atten-*

* On peut, pour plus d'exactitude, faire en plus grand nombre les diviſions ci-devant enſeignées.

tion à ne pas le prendre aussi trop haut, attendu qu'alors l'objet tracé sur le carton seroit moins difforme.

*On peut aussi, au moyen de cette méthode, peindre des figures difformes pour être vues dans le miroir cilyndrique à facettes (c'est-à-dire prismatique) & dans toutes autres sortes de miroirs, pourvu qu'on soit à portée de les tracer & de les éclairer *.*

XXXIIIe. RECREATION.

Tracer sur une surface plane mise en face d'un miroir cilyndrique, une figure difforme qui paroisse réguliere étant vue d'un point pris au-dessus de cette surface.

CONSTRUCTION.

ELle ne differe de la précédente qu'en ce que le point de vue ne doit pas être plus élevé que le miroir, & qu'il faut au contraire le placer un peu au-dessous de sa partie su-

* La méthode géométrique de tracer les objets difformes pour le miroir prismatique se trouve détaillée dans l'Ouvrage de M. l'Abbé Nollet qui est entre les mains de tout le monde.

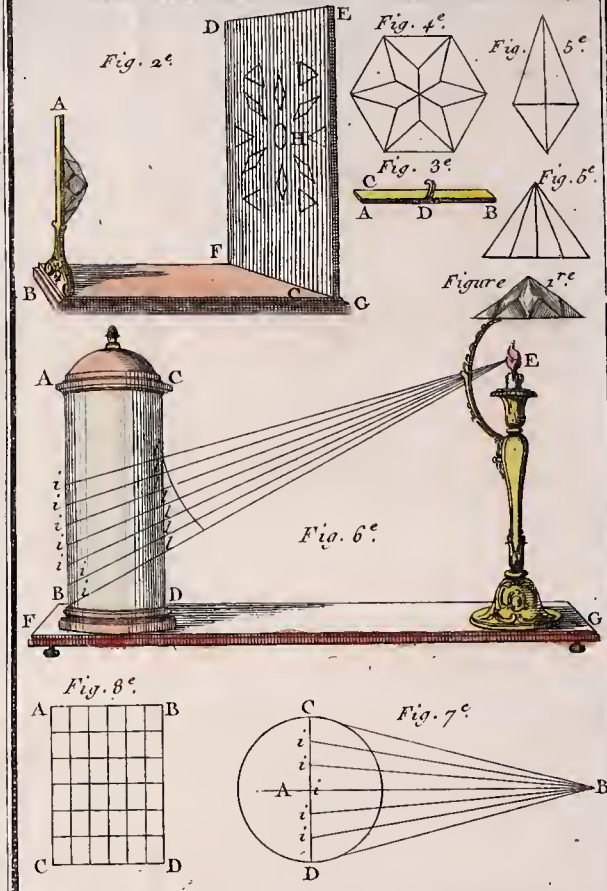


Fig. 2e.
D
E
A
H
F
B
C
G
Fig. 4e.
Fig. 5e.
Fig. 3e.
C
A
D
B
Fig. 5e.
Figure 1re
A
C
E
i
B
D
Fig. 6e.
F
G
Fig. 8e.
A
B
C
D
Fig. 7e.
C
i
A
B
D

périeure ; à l'égard de la maniere de tracer les diviſions, tant ſur le cilyndre que ſur le carton, elle eſt abſolument la même ; il eſt donc fort inutile d'entrer dans aucun détail à ce ſujet ; il eſt ſeulement très-eſſentiel de faire remarquer que le bas du carton ſur lequel on veut peindre la figure difforme, doit être deux à trois pouces plus bas que la baſe du miroir cilyndrique, & que conſéquemment ce miroir doit être poſé ſur un pied élevé de cinq à ſix pouces. Il faut auſſi fixer ſur ce pied une regle qui ſoutienne & coupe à angles droits le chaſſis ſur lequel doivent être encadrés les cartons. On doit auſſi placer le carton à peu de diſtance de ce miroir * afin de n'être pas obligé de donner beaucoup d'étendue en longueur à ce carton ; ce qui cependant contribueroit à le rendre encore plus difforme ; (voyez la Figure premiere, Planche dix-huitieme, qui repréſente cette figure.)

OBSERVATION.

Lorſqu'on veut peindre avec ſoin ces ſortes d'anamorphoſes, on doit avoir la précaution en les colorant, à charger moins de couleur les parties qui s'étendent davantage, attendu

* Le diamètre de ce miroir doit avoir trois pouces.

que paroiſſant en raccourci dans ces miroirs, le ton de couleur qu'on leur a donné devient alors plus foncé, & augmente en proportion de la grandeur réelle de l'eſpace qu'il occupe, à celui qui n'eſt qu'apparent; en un mot, il faut beaucoup de ſoin & d'intelligence pour exécuter agréablement ces ſortes de morceaux, & c'eſt en quoi conſiſte leur principal mérite. Il s'en vend chez les Marchands de ſi mal peints, qu'ils paroiſſent preſque auſſi défigurés dans le miroir qu'ils le ſont ſur les cartons.

DES MIROIRS CONCAVES.

LEs différens phénomenes que produiſent ces ſortes de Miroirs, conſiſtent,

Premierement, à raſſembler dans un même foyer tous les rayons de feu ou de lumiere, au point d'échauffer, d'allumer les matieres combuſtibles, & de fondre & calciner les métaux & les pierres les plus dures.

Secondement, ces mêmes Miroirs repréſentent les objets tantôt conſidérablement amplifiés, tantôt renverſés; il eſt auſſi des circonſtances où ils les font paroître en avant de leur ſurface.

mement, ſi l'on place au-devant, & plus ou moins proche de la ſurface de ces Miroirs, un corps lumineux, les rayons de lumiere qui s'élancent continuellement & ſucceſſivement ſe trouvant réfléchis, ſe joignent à ceux qui ſe dirigent directement & ſans aucune réflexion ſur les objets qu'ils éclairent, & contribuent à en augmenter de beaucoup la clarté; de maniere que ſi par la diſpoſition du Miroir, eu égard à l'endroit où eſt placé au-devant de lui le corps lumineux, les rayons réfléchis ſe trouvent paralleles, on pourroit alors éclairer de fort loin un eſpace * de même grandeur que le Mi-

* Les rayons de lumiere émanés d'un corps lumineux étant néceſſairement d'une quantité déterminée, eu égard à la force de cette lumiere, il n'eſt pas poſſible, par le moyen d'un miroir concave, de parvenir à éclairer conſidérablement un grand eſpace; on conçoit aiſément que la moitié & plus des rayons vont directement du corps lumineux aux objets qui en peuvent être éclairés, qui ne reçoivent d'augmentation, par la réflexion, qu'en proportion de la grandeur de l'eſpace qui ſe trouve éclairé par le corps réfléchiſſant; d'où il ſuit que ſi dans cette ſuppoſition la lumiere eſt réfléchie ſur un eſpace moitié plus petit que celui qu'elle éclaireroit ſans le miroir, l'objet ſera ſeulement deux fois plus éclairé, puiſqu'alors il lui parviendra deux fois plus de rayons lumineux. C'eſt donc

roir, attendu qu'on raſſembleroit par-là en un même endroit une grande partie des rayons émanés du corps lumineux; cette augmentation de lumiere ne diminuant pas alors en proportion de la raiſon inverſe du quarré de la diſtance du corps lumineux aux objets qui en ſont éclairés, comme il arrive lorſqu'il ne ſe fait aucune réflexion.

Les Miroirs concaves ſe font de glace ou de métal; ces premiers, pour être bons, doivent avoir leurs deux ſurfaces peu épaiſſes & paralleles, & il faut les mettre au teint du côté de leur convexité: lorſqu'ils ſont plans d'un côté & convexes de l'autre, ils ſont bien moins bons & à beaucoup meilleur marché; & on ne peut d'ailleurs les faire que d'une moyenne grandeur. Ceux de métal ont, il eſt vrai, l'avantage de pouvoir ſervir des deux côtés; mais comme on fait très-peu d'uſage du côté qui eſt convexe, & qu'ils coutent plus cher, on peut préférer les premiers qui ſont moins ſujets à ſe ternir, & réfléchiſſent une plus grande quantité de rayons.

ſur ces principes que doivent être conſtruits tous les Réverberes. M. Bourgeois de Châteaublanc, qui joint la théorie à la pratique de ſon Art, eſt celui qui a juſqu'à préſent le plus excellé dans la maniere de les conſtruire.

PROBLÈME.

Etant donné un Miroir concave & le lieu d'une lumiere placée au-devant de lui, déterminer l'eſpace qui en doit être éclairé par réflexion.

Soit AB (Figure deuxieme, Planche dix-huitieme) un Miroir concave d'une ſphéricité quelconque, dont C eſt le centre & D le point où ſe trouve placé le corps lumineux; tirez de ce centre C aux deux extrémités du Miroir A & B les rayons CA & CB, & du point D les lignes DA & DB; tirez auſſi de ces deux extrémités du Miroir A & B les lignes indéfinies AE & BF, en faiſant les angles EAC & FBC égaux aux angles CAD & CBF; alors l'eſpace compris entre les deux lignes AE & FB ſera celui qui doit être éclairé par la réflexion de la lumiere ſuppoſée placée au point D.

COROLLAIRE.

Il ſuit de cette démonſtration que ſi la lumiere eſt placée plus près du Miroir que le point D, (par exemple) vers G, l'eſpace éclairé ſe trouvant compris entre les lignes AH & BI ſera plus grand; & qu'au con-

traire, ſi elle en eſt plus éloignée, c'eſt-à-dire placée vers L, il ſera plus petit étant compris dans l'intervalle M N, comme le démontre ſuffiſamment cette Figure deuxieme.

Il en réſulte encore qu'il eſt un point où la lumiere étant placée, tous les rayons qui ſont réfléchis par le Miroir ſont paralleles; ce point eſt ce qu'on appelle le foyer, & il ſe trouve éloigné de la ſurface du Miroir du quart du diamètre de la ſphéricité.

Les rayons réfléchis A H & B I qui s'écartent, ſont divergents; ceux A M, A N ſont convergents, & ces deux effets proviennent de ce que le corps lumineux ſe trouve placé au-devant du Miroir en-deçà ou au-delà du foyer des rayons paralleles.

Nota. *Cette explication ſuffit pour connoître en général de quelle diſtance il faut éloigner un corps lumineux d'un Miroir pour qu'il réfléchiſſe tous ſes rayons dans un eſpace & à un éloignement déterminé, & c'eſt ce qu'il convient de faire lorſqu'on conſtruit des Réverberes faits exprès pour le lieu qu'ils doivent favorablement éclairer.*

Une attention particuliere qu'il faut avoir dans la conſtruction de ces ſortes de Réverberes, eſt de placer le Miroir concave de manière

maniere qu'une ligne droite qui partiroit de ſon centre, & paſſeroit par celui de ſa ſphéricité, vienne ſe rendre vers le milieu de l'objet que l'on veut éclairer; ce qui fait voir que le Miroir doit être plus ou moins incliné, eu égard à la hauteur à laquelle eſt placé le réverbere & à l'éloignement des objets qui en ſont éclairés; enſorte que s'il eſt élevé au haut d'une ſalle pour en éclairer le plancher, ſon Miroir doit être alors poſé horiſontalement: ſi au contraire il eſt placé à la même hauteur que l'objet éclairé, il doit être poſé verticalement.

SINGULIER EFFET DES MIROIRS CONCAVES.

Toutes les images des objets qui ſont réfléchis à nos yeux par les Miroirs plans, paroiſſent derriere leur ſurface réfléchiſſante à même diſtance qu'ils en ſont eux-mêmes éloignés; mais il n'en eſt pas de même de ceux qui ſont réfléchis par des Miroirs concaves; les objets, dans certains cas, paroiſſent à la vérité plus éloignés; mais dans d'autres, ils ſemblent être en avant même de la ſurface de ces Miroirs.

Si l'objet eſt placé plus proche du Miroir que le quart du diamètre de ſa ſphéricité,

les rayons qu'il réfléchit étant divergents, il paroît au-delà du Miroir; ſi au contraire il en eſt plus éloigné, ces mêmes rayons devenant alors convergents, il arrive que ce même objet ſemble s'avancer en-deçà du Miroir, plus ou moins, eu égard à la diſtance auquel il eſt du foyer des rayons paralleles *.

Cet effet paroîtra moins extraordinaire, ſi l'on conſidere que lorſqu'un objet placé au-devant d'un Miroir concave ſe trouve ſitué entre le quart & la moitié du diamètre de ſa ſphéricité, il arrive que les rayons réfléchis deviennent alors de néceſſité convergents, & qu'ils vont ſe croiſer au-delà du centre de cette même ſphéricité; c'eſt donc par cette raiſon que cet objet nous paroît alors renverſé, attendu que les faiſceaux de lumiere qui parviennent de cet objet à notre œil ne peuvent ſe peindre ſur la rétine qu'après s'être croiſés entre lui & ce Miroir.

---

* Le foyer des rayons paralleles eſt diſtant du Miroir du quart du diamètre de ſa ſphéricité.

XXXIVe. RECREATION.

Phénomene des déplacemens.

DE tous nos ſens celui de la vue eſt celui ſans contredit qui eſt le plus ſujet aux illuſions ; tous les Auteurs qui ont travaillé ſur l'Optique en rapportent un très-grand nombre d'exemples, & ils ſe ſont tous efforcés d'en découvrir les cauſes & les effets, afin que nétant point induits en erreur en admirant & examinant avec attention tous ces divers phénomenes, nous puiſſions en démêler l'apparence d'avec la réalité ; tous les jours nous découvrons de nouvelles choſes auxquelles on avoit fait d'abord peu d'attention, & il en eſt ſans doute beaucoup d'autres qui ſont réſervées pour ceux qui viendront après nous. Une découverte qui dans ſon abord a paru d'une bien petite conſéquence, a conduit à des choſes de la derniere utilité.

Ayez une bouteille de verre A (*Figure* troiſieme, Planche dix-huitieme) qui contienne de l'eau depuis le fond juſqu'en *B*, & dont la partie ſupérieure B C ſoit vuide ; que cette bouteille ſoit bouchée à l'ordinaire ;

préſentez-là en face d'un miroir concave, & en-deçà du foyer des rayons paralleles, afin que ſon image paroiſſe être renverſée & en-deçà du miroir; placez-vous plus loin du miroir que cette bouteille, & vous la verrez renverſée telle qu'elle eſt en AB (Figure quatrieme, même Planche.)

Mais ce qu'il y a de ſingulier & de fort extraordinaire dans la repréſentation renverſée de l'image de cette bouteille, c'eſt que l'eau, qui, ſuivant toutes les regles de la Catoptrique, & ſuivant toutes les obſervations & expériences faites ſur d'autres objets viſibles, devroit paroître en *ab* qui eſt l'image de la même partie AB de la bouteille ABC qui la contient, eſt vue au contraire en *bc* qui eſt l'image BC de cette bouteille qui ſe trouve vuide en cet endroit; & la partie BC de l'image AB paroît vuide pendant que la partie AB de la bouteille qu'elle repréſente eſt pleine.

Si on renverſe la bouteille (voyez Figure cinquieme) étant bien bouchée, ſon image paroît droite & dans ſa ſituation naturelle; mais l'eau qui ſe trouve alors dans la bouteille occuper la partie BC, paroît dans l'image être contenue dans la partie *ab*, & celle de la bouteille AB qui eſt vuide, paroît

être pleine dans la partie de l'image *b c*.

Si pendant que la bouteille eſt placée dans cette ſituation renverſée, on ôte ſon bouchon & qu'on laiſſe écouler doucement l'eau, il ſemblera que pendant que la partie B C ſe vuide, celle de l'image *a b* ſe remplit; & ce qu'il y a de fort remarquable, c'eſt qu'auſſitôt que la bouteille ſe trouve entierement vuide, l'illuſion ceſſe, & la bouteille *a c* qui eſt l'image de celle A C, paroît alors entierement vuide. Il arrive auſſi que ſi la bouteille eſt entierement pleine, il n'y a plus dès-lors d'illuſion.

Si pendant qu'on tient la bouteille renverſée, n'étant pas entierement pleine, il y a quelques gouttes d'eau au fond de cette bouteille qui tombent vers la partie B C, il ſemblera qu'il ſe forme au fond de la partie *b c* de l'image une boule d'air qui monte d'*a* en *b*, qui eſt la partie de l'image de cette bouteille qui paroît pleine d'eau.

Il eſt d'autres circonſtances moins extraordinaires à remarquer en répétant cette expérience.

Tous ceux auxquels on fera voir cette ſinguliere illuſion s'imagineront voir toutes ces choſes telles qu'on vient de les rapporter: ce qu'ils trouveront d'extraordinaire dans ce

phénomene, c'eſt premierement de voir non-ſeulement un objet où il n'eſt pas; mais encore où ſon image n'eſt pas non plus, & dans un endroit ou aucuns des rayons qui viennent de l'objet & ſont réfléchis par le miroir, ne peuvent paſſer avant que de parvenir dans l'œil. Secondement, que de deux objets qui ſont tous les deux réellement dans un même endroit, tels que la ſurface du verre, & celle de l'eau qu'elle contient; on en apperçoit un dans un endroit, & l'autre dans un autre endroit, différent, & cependant on voit le verre dans le lieu de ſon image, & l'eau, où ni l'eau ni ſon image ne ſont point.

OBSERVATION.

On peut conjecturer avec fondement que la cauſe qui produit cette illuſion vient de ce qu'étant accoutumé à ne jamais voir l'eau ſuſpendue en l'air dans aucun vaſe, mais toujours précipitée vers le fond; & d'ailleurs, la couleur de l'air & celle de l'eau étant ſi peu différentes entr'elles, on eſt forcé par un jugement de la volonté, à rapporter la place de l'eau où elle eſt ordinairement, & cela malgré la réflexion & le raiſonnement qui devroient nous convaincre du contraire; cela eſt ſi vrai, que ſi lorſqu'on fait cette expé-

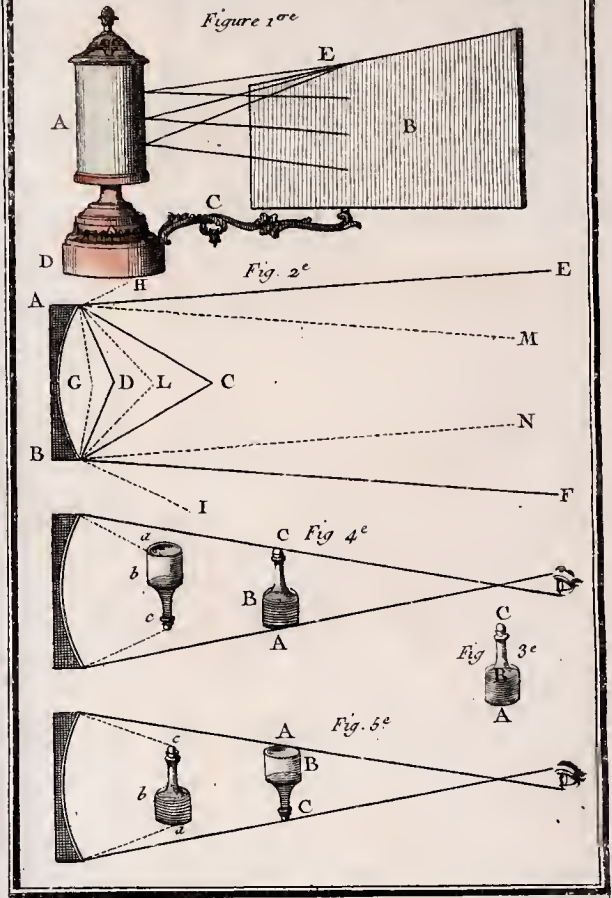


Figure 1re
E
A
B
C
D
H
Fig. 2e
E
A
M
C
D
L
C
N
B
F
I
C Fig 4e
d
b
c
B
A
C
Fig 3e
B
A
A Fig. 5e
c
B
b
C
a

rience, on met dans la bouteille une liqueur colorée, cette illusion n'a plus lieu, attendu que l'on juge alors que la liqueur est au même endroit où elle se trouve placée dans le verre.

XXXVe. RECREATION.

Faire prendre feu à un corps combustible par la réflexion de deux Miroirs concaves.

LEs rayons d'une lumiere mise au foyer d'un miroir concave se réfléchissant par des lignes paralleles entr'elles, si on place en face de ces rayons un autre miroir parallelement opposé à ce premier, & qui en reçoive tous les rayons, ils se réuniront à son foyer au point d'échauffer & d'allumer même des matieres combustibles.

CONSTRUCTION.

Ayez deux miroirs concaves A & B, éloignés entr'eux de douze à quinze pieds, & dont l'axe E F soit commun; mettez au foyer C d'un de ces miroirs un charbon ardent, & au foyer D de l'autre miroir un peu de poudre à canon; avec un soufflet dont le bout soit recourbé, & qui forme un vent continuel, tel que ceux qui sont à deux vents, soufflez

le charbon, & auſſi-tôt, malgré la diſtance qui ſépare le charbon allumé & la poudre, elle s'enflâmera; il n'eſt pas néceſſaire que ces miroirs ſoient de métal ou de glace; des miroirs de bois ou de carton dorés peuvent ſuffire pour cette expérience, qui a quelquefois réuſſi juſqu'à cinquante pieds de diſtance, en employant alors des miroirs d'un pied & demi juſqu'à deux pieds de diamètre.

Cette expérience réuſſit difficilement à des diſtances éloignées, ſoit parce que la maſſe d'air qui ſe trouve interpoſée entre ces deux miroirs occaſionne de néceſſité du refroidiſſement dans ces rayons; ſoit auſſi parce que la totalité des rayons n'eſt pas entierement réfléchie ſur le deuxieme miroir: elle réuſſiroit mieux ſans doute, ſi l'on mettoit entre leurs foyers un long tuyau de fer-blanc d'un diamètre égal à celui de ces miroirs, comme il eſt aiſé d'en faire l'expérience.

XXXVIe. RECREATION.

L'Androïde du ſiecle.

LA plus grande partie des effets que produit la lumiere étant relatifs au ſon, qui ſe réfléchit particulierement ſuivant les mêmes principes, c'eſt-à-dire en faiſant les angles d'incidence égaux à ceux de réflexion; on peut par leur moyen exécuter la Récréation ci-après.

CONSTRUCTION.

Elevez verticalement le miroir concave AB (Figure deuxieme, Planche dix-neuvieme) de deux pieds de diamètre * & d'une courbure telle que le point de réunion des rayons qui y tombent parallelement ſoit à douze ou quinze pouces de ſa ſurface réfléchiſſante; diſpoſez à l'endroit C une petite figure dont la tête D ſe trouve placée directement au foyer de ce miroir.

* On peut faire ces miroirs de carton doré ou de fer-blanc, cette Récréation n'exigeant pas des miroirs bien parfaits.

Obſervez qu'il faut que ce miroir ſoit poſé à une diſtance de cinq à ſix pieds, ou même plus, d'une cloiſon E F parallelement oppoſée à ſa ſurface, & qu'elle doit être ouverte de cette même grandeur, & couverte d'une tapiſſerie légere, afin que le ſon y puiſſe très-facilement pénétrer.

Ayez auſſi un deuxieme miroir de même forme G H que vous placerez derriere & à deux ou trois pieds de cette cloiſon, & qu'il ſoit diſpoſé en face du premier, comme il a été expliqué à la précédente Récréation.

EFFET.

Lorſqu'une perſonne placée au foyer D, ou à celui I d'un de ces miroirs, ayant la face tournée du côté du miroir, parlera, même à voix baſſe; une autre perſonne qui ſera placée au foyer du miroir oppoſé entendra très-diſtinctement toutes les paroles qu'elle prononcera; & cet effet aura lieu malgré l'interpoſition de la tapiſſerie placée entr'elles.

RECREATION.

Ayant ſecrètement caché une perſonne intelligente derriere la cloiſon, & l'ayant prévenue de tenir l'oreille vers le foyer du miroir G H, on propoſera à une perſonne de

parler bas à la petite figure, en approchant ſa bouche de la tête de la figure, & en la prévenant qu'elle va lui répondre, & la perſonne cachée entendant les paroles qu'elle aura prononcées, y répondra ſur le champ. Cette réponſe ſera entendue de celle qui a parlé d'abord, ce qui lui cauſera d'autant plus d'étonnement, qu'il lui ſemblera que ces paroles ſortent de cette figure même.

Nota. *Pour cacher entierement ce qui produit cet effet, & le rendre par-là beaucoup plus extraordinaire, on peut déguiſer la forme circulaire donnée au miroir* A B, *& le couvrir d'une gaze qui n'empêchera en aucune façon que le ſon ne ſe réuniſſe réciproquement d'un foyer à l'autre de ces deux miroirs.*

XXXVIIe. RECREATION.

Faire paroître l'image d'un objet quelconque de maniere que lorſqu'on s'imaginera le tenir en ſa main, on n'en puiſſe prendre que l'apparence.

DErriere la cloiſon AB (Figure troiſieme, Planche dix-neuvieme) élevez un peu obliquement le miroir concave EF de dix pouces au moins de diamètre, lequel doit être éloigné de cette cloiſon du quart & demi du diamètre de ſa ſphéricité; faites à cette cloiſon une ouverture de ſept à huit pouces, quarrée ou circulaire (à votre volonté) & qu'elle ſe trouve en face & à la même hauteur que le miroir; diſpoſez une forte lumiere derriere cette cloiſon, qui ne puiſſe être vue par cette ouverture, & qui, ſans donner ſur le miroir, éclaire l'objet que vous devez placer en C.

Au-deſſus de l'ouverture faite au-devant de cette cloiſon, attachez dans une ſituation renverſée l'objet C que vous voulez faire paroître en avant du miroir, & que l'on ſuppoſe être ici une fleur: devant la cloiſon &

au-dessous de cette ouverture, placez un petit vase D dont la partie supérieure doit se trouver de niveau avec la partie inférieure de cette même ouverture, afin que l'œil placé en G puisse appercevoir cette fleur en avant du miroir, de même que si sa tige sortoit du vase D.

Ayez soin que l'espace contenu entre le derriere de la cloison & le miroir, soit peint en noir, afin d'éviter les réflexions de lumiere qui pourroient être renvoyées sur ce miroir, & faites ensorte de disposer le tout de façon qu'il se trouve le moins éclairé qu'il sera possible.

EFFET.

Si une personne se trouve placée en face de ce miroir vers l'endroit G, elle appercevra sur le vase D la fleur C qui se trouve cachée derriere la cloison, & il lui semblera qu'en avançant la main, elle pourra l'ôter de dessus ce vase, quoique l'objet qu'elle apperçoit n'en soit que l'ombre.

Nota. *Les effets que produisent les miroirs concaves sont susceptibles de différentes applications aussi curieuses qu'extraordinaires, & qui occasionnent nécessairement beaucoup d'étonnement à ceux qui n'en peuvent déme-*

ler la cauſe. On peut, au moyen de ces miroirs, leur faire voir indifféremment toutes ſortes d'objets peints ou en relief, tels qu'une perſonne abſente dont on auroit le portrait; des figures de ſpectres capables de les effrayer, & quantité d'autres illuſions dont il eſt à propos de connoître le principe pour ne point être la dupe de l'abus que quelques perſonnes pouroient en faire pour tromper celles qui ſe perſuadent bonnement qu'il eſt poſſible de faire paroître à leur gré le phantôme de ce qu'elles deſirent connoître.

REMARQUE.

Si étant placé devant un miroir concave, en-deça de ſon centre, on ſe regarde dans ce miroir, on y voit ſa figure renverſée; dans cette poſition, ſi on avance la main du côté du miroir, on verra avec étonnement l'image de cette méme main s'avancer vers la main réelle, & elle paroîtra s'y joindre ſans que cette derniere puiſſe la toucher. Si au lieu de la main on ſe ſert d'une épée nue, & qu' la préſente au miroir de maniere que ſa pointe ſe trouve dirigée vers le foyer des rayons paralleles de ce miroir, il en ſortira une épée phantaſtique qui ſemblera venir frapper celui qui eſt au-devant.

Figure 1re.

Fig. 2e.

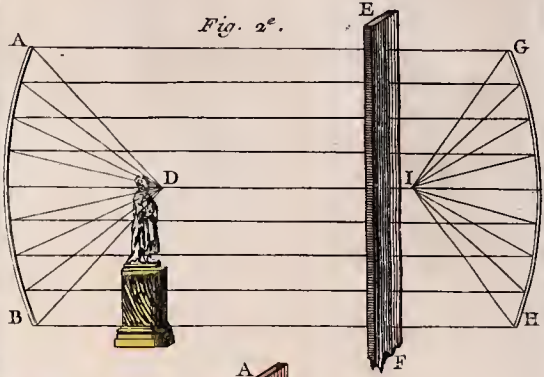
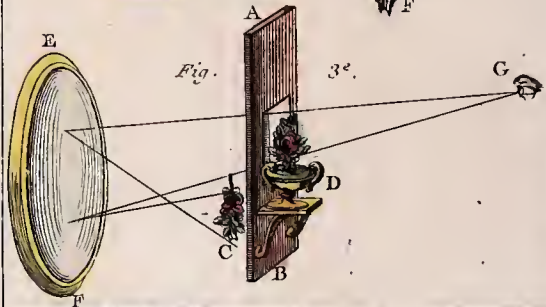


Fig. 3e.



On prévient ici que pour faire cette expérience avec ſuccès, il faut employer un miroir qui ait au moins un pied de diamètre, afin qu'on puiſſe s'y voir en partie; s'il étoit aſſez grand pour qu'on pût s'y voir preſqu'en entier, l'illuſion ſeroit alors beaucoup plus frappante.

Les phénomenes que produiſent les miroirs concaves ſe trouvent amplement détaillés dans un Ouvrage compoſé par le Pere Abat, *qui a pour titre :* Amuſemens Philoſophiques ; *& ceux qui deſireront connoître tous ces effets & ces illuſions relativement aux différens corps qu'on peut leur préſenter, trouveront dans cet Ouvrage de quoi ſatisfaire entierement leur curioſité. Le Phénomene des déplacemens dont on a donné ci-deſſus la deſcription, eſt dans ce méme Auteur *.*

OBSERVATION SUR LES MIROIRS CONCAVES.

On a dit ci-deſſus qu'une des propriétés du Miroir concave étoit de raſſembler à ſon foyer tous les rayons du ſoleil qui tombent

* Cet Ouvrage curieux a été imprimé à Amſterdam en 1763. Il ſe trouve chez Moſſy, Libraire à Marſeille.

ſur ſa ſurface, & que la réunion de ces rayons étoit capable de brûler, fondre & calciner les métaux les plus durs. Cet effet appartenant totalement à la Phyſique expérimentale, on n'a pas cru devoir ici entrer en aucun détail à ce ſujet.

On doit prévenir ceux qui déſirent connoître à fond les illuſions de la Catoptrique, que le même Auteur ci-deſſus cité, a fait ſur ce ſujet les recherches les plus ſavantes & les plus curieuſes. Les principes qu'il établit ſont la ſource de quantité de phénomenes fort extraordinaires qu'il a déduit avec le plus grand détail, & qu'il faut lire dans ſon Ouvrage.

DE LA DIOPTRIQUE.

ON conſidere dans la Dioptrique les diverſes réfractions que ſouffrent les rayons de lumiere lorſqu'ils paſſent d'un milieu dans un autre qui ſe trouve d'une denſité, ou d'une nature différente; elles ont lieu dans tous les cas où la direction de ces rayons tombe obliquement ſur le plan qui ſépare ces deux milieux.

Si un rayon de lumiere AB (*Figure premiere, Planche vingtieme*) après avoir traverſé l'air, tombe obliquement ſur un verre plan FG, dont les deux ſurfaces ſoient paralleles entr'elles, il le pénetre & ſe réfracte de B en C, en s'approchant de la perpendiculaire AF: ce même rayon continuant ſa route, & venant à ſortir du verre dans l'air, ſe réfracte alors de C en D en s'éloignant de cette même perpendiculaire, & les lignes AB & CD étant prolongées vers H & I, ſont paralleles entr'elles; d'où il ſuit que lorſqu'un rayon de lumiere entre d'un milieu rare dans un autre plus denſe, il s'approche de la perpendiculaire, & que s'il ſort au con-

traire d'un milieu denſe pour entrer dans un milieu rare, il s'en éloigne.

Les rayons de lumiere qui ſont paralleles dans leur incidence, venant à traverſer un corps tranſparent, y conſervent leur parallelîſmes, & ſi les deux ſurfaces de ce corps ſont paralleles, ils le conſervent encore en ſortant de ce corps pour rentrer dans l'air; comme il eſt aiſé de le voir par l'explication de cette premiere Figure. C'eſt par cette raiſon qu'en regardant un objet à travers une glace tranſparente, on l'apperçoit de même grandeur que s'il ne ſe trouvoit rien d'interpoſé entre cet objet & l'œil; il paroît ſeulement un peu plus abaiſſé ou élevé, eu égard à l'obliquité des rayons & à l'épaiſſeur de la glace au travers laquelle ils pénetrent *.

Lorſque des rayons de lumiere tels que AB & CD (Figure deuxieme, Planche vingtieme) tombent parallelement ſur la ſurface d'un verre convexe H, ils ſe réfractent; & devenant convergents, ils s'approchent de la perpendiculaire EF, & ſe réuniſſent tous en un

* Cet effet n'a plus lieu lorſqu'un rayon de lumiere tombe ſur un corps tranſparent dont les deux ſurfaces oppoſées ne ſont pas paralleles, comme il arrive lorſqu'on regarde à travers un priſme.

point G que l'on nomme *foyer;* ce point eſt toujours le centre de la ſphere dont la ſurface convexe de ce verre fait partie.

Si au contraire les rayons A B & C D (Figure troiſieme, même Planche) tombent parallelement ſur la ſurface du verre concave H, ils ſe réfractent & deviennent alors divergents en s'éloignant de la perpendiculaire E F.

C'eſt cette convergence & cette divergence des rayons en traverſant les verres convexes & concaves, qui rapportant à l'œil les objets ſous des angles plus grands ou plus petits, nous les font paroître amplifiés ou diminués, comme on peut s'en inſtruire plus particulierement dans les Traités qui ont été faits ſur cette matiere, l'objet qu'on s'eſt propoſé n'étant que de traiter ſuccinctement des premiers principes qui ſuffiſent pour l'intelligence des Récréations contenues dans cet Ouvrage.

XXXVIIIe. RECREATION.

Chambre obſcure.

PRatiquez une ouverture circulaire au volet d'une chambre qui donne ſur la campagne, ou ſur tout autre objet un peu éloigné, & faites en ſorte qu'il ne puiſſe entrer aucunement du jour dans cette chambre, ſi ce n'eſt par l'ouverture faite à ce volet, à laquelle vous devez appliquer un verre convexe de trois à quatre pieds de foyer *; placez à cette même diſtance & en face de ce verre, un carton couvert d'un papier très-blanc, lequel ait environ deux pieds & demi de longueur ſur dix-huit à vingt pouces de hauteur; courbez-le ſur ſa longueur de maniere qu'il faſſe partie de l'intérieur de la ſurface d'un cilyndre qui auroit pour diamètre le double du foyer de ce verre; ajuſtez-le à cet effet ſur

* On entend par la longueur du foyer d'un verre, celle du rayon de la ſphere dont il fait partie lorſqu'il eſt convexe d'un ſeul côté; s'il eſt lenticulaire, c'eſt-à-dire convexe des deux côtés, ce foyer le rapproche en proportion de cette ſeconde convexité.

un chaſſis également courbé, & élevez-le ſur un pied mobile, afin de pouvoir facilement l'avancer ou reculer au-devant du verre, & le placer exactement à la diſtance où les objets paroîtront ſe peindre avec le plus de régularité ſur ce carton.

EFFET.

Lorſque vous aurez diſpoſé exactement ce carton au foyer du verre placé à l'ouverture du volet de cette chambre, tous les objets extérieurs qui ſe trouveront ſitués en face de cette fenêtre ſe peindront ſur ce même carton avec les plus belles couleurs & la plus grande régularité. Ces mêmes objets paroîtront renverſés ſur ce carton.

Si on a placé en dehors de la fenêtre un miroir mobile, on pourra, en le tournant plus ou moins, appercevoir ſur ce carton tous les objets qui ſe trouveront de côté ou d'autre.

Si au lieu de placer le miroir en dehors de la fenêtre, on le poſe en dedans de la chambre & au-deſſus de cette ouverture, (qu'on aura pratiquée alors beaucoup plus élevée) on pourra recevoir l'image ſur un carton placé horiſontalement ſur une table, & deſſiner à loiſir les objets qui y ſeront peints.

Nota. *Rien n'eſt ſi agréable à voir que*

*l'effet de cette chambre noire, particulierement lorſque les objets du dehors ſont éclairés du ſoleil ; c'eſt la nature elle-même tranſportée ſur ce carton, ornée de ſes plus beaux effets * & de ſes plus belles couleurs ; c'eſt auſſi le plus beau modele dont puiſſent ſe ſervir les Peintres, pour donner aux tableaux de payſages, vues & marines toute l'entente admirable du coloris, & de la dégradation aërienne des teintes occaſionnées par l'interpoſition de l'air, qui produiſent dans quelques-uns de nos Peintres modernes ces ouvrages admirables ** qu'ils ont rendus avec tant d'intelligence.*

Il eſt eſſentiel que le carton ait une forme circulaire, afin que tous les objets y ſoient diſtinctement peints, ſans quoi lorſque le milieu du carton ſe trouve placé au foyer du verre, ſes deux extrémités ſe trouvant

---

* J'ai vu dans la Chambre noire un port de mer dans un tems un peu orageux, & dans une autre, où le ſoleil ſe couchoit dans l'onde, au travers des nuages éclatans de diverſes lumieres, & je puis aſſurer qu'il n'eſt pas d'objet plus agréable.

** *Vernet* & *Louterbourg*, qui excellent dans ce genre de peinture, & dont les ouvrages ne cedent en rien à *Claude le Lorrain.*

alors ſituées au-delà du foyer, les images qui s'y peignent deviennent confuſes; & s'il étoit poſſible de donner à ce carton une figure ſphérique, l'image n'en ſeroit que plus réguliere, pourvu que le verre fût placé au centre de cette convexité.

XXXIXe. RECREATION.

Chambre obſcure portative.

L'Effet merveilleux que produit la Chambre obſcure a fait découvrir les moyens de la rendre plus utile en la conſtruiſant d'une forme qui étant portative, fut en même temps commode pour être diſpoſée ſur le terrein, afin de pouvoir y deſſiner les vues les plus agréables & les plus pittoreſques. On n'entrera pas ici dans le détail des diverſes manieres dont on les a conſtruites, parmi leſquelles il en eſt aſſurément de fort ingénieuſes; on ſe contentera d'en enſeigner une qui, à quelques égards, peut avoir quelque avantage.

Soit ABCD (Figure quatrieme, Planche vingtieme) un chaſſis de bois ou table de deux pieds de long ſur environ vingt pouces de large, dont les quatre bandes peuvent

avoir deux pouces & demi de large, & être ſolidement aſſemblés par leurs angles; ménagez une rainure dans ce chaſſis pour y placer une glace, ou ſimplement un verre de Boheme E *.

Aux deux extrémités & en-deſſous de cette table, ajuſtez à charniere quatre pieds de bois F, fixez ſur leurs traverſes G, diſpoſez-les de maniere qu'ils puiſſent facilement ſe reployer ſous cette table; ayez encore quatre ais de bois léger H, qui ſoient également mobiles à charnieres ſous les côtés intérieurs du chaſſis qui forme cette table, de ſorte qu'ils puiſſent auſſi s'y reployer ſans tenir beaucoup de place, & obſervez qu'étant déployés, comme le déſigne cette Figure quatrieme, ils doivent ſe joindre exactement au moyen de pluſieurs petits crochets qu'il faut y ajuſter, étant très-eſſentiel qu'il ne puiſſe pénétrer aucune lumiere dans cette Boëte **.

Cette table étant montée ſur ces quatre pieds, & les ais H qui forment la Boëte de

---

* Si ce verre étoit convexe vers le deſſus de ce chaſſis, cela ſeroit encore mieux.

** On peut couvrir cette Boëte d'une eſpece de ſac de toile noire, afin de rendre ſon intérieur le plus ſombre qu'il eſt poſſible.

deſſous étant abaiſſés, & fixés enſemble au moyen de leurs crochets, on ajuſtera à leur extrémité inférieure une Boëte M contenant le miroir incliné N, d'un des côtés de laquelle doit ſortir le tuyau mobile O, de cinq à ſix pouces de long : ce tuyau doit être garni d'un verre convexe dont le foyer, par la réflexion du miroir, puiſſe aller juſqu'à la glace E qui eſt poſée ſur cette table.

Il faut avoir auſſi une eſpece de petit pavillon d'etoffe noire, bien opaque, qui ſoit porté ſur quatre tringles de bois mobiles à ſa partie ſupérieure, & qu'on puiſſe poſer ſur cette table, en faiſant entrer (dans des trous faits aux angles de ſon chaſſis) les fiches de fer qu'on aura fixé aux extrémités inférieures de ces tringles : ce pavillon doit s'ouvrir du côté qui eſt tourné vers AB, au moyen d'un rideau aſſez ample pour empêcher la lumiere extérieure d'éclairer en aucune façon la glace poſée ſur la table, lorſqu'on ſe ſera placé ſous ce pavillon ; il doit des trois autres côtés déborder de quelques pouces le deſſous de la table.

Uſage de cette Chambre noire pour deſſiner toutes ſortes d'objets.

Cette Chambre obſcure eſt à la vérité un

peu plus embarraſſante à porter ſur le terrein que celles qui ont été conſtruites juſqu'à préſent; cependant ſi elle eſt faite comme il faut, elle ne peſera pas plus de vingt à vingt-cinq livres; elle ſera d'autre côté beaucoup plus commode, en ce que les rayons colorés des objets venant à ſe peindre par-deſſous la glace poſée ſur cette table, on peut y deſſiner ſans avoir la main entre les rayons & leur image. Pour s'en ſervir, on placera cette table ſur un terrein un peu élevé, afin que rien ne puiſſe intercepter les rayons de lumiere qui tombent ſur le verre placé au bas de la Boëte qui eſt attachée ſous la table; on mettra ſur la glace une feuille de papier verni, tranſparente, & on la fixera par ſes extrémités avec un peu de cire, afin qu'elle ne puiſſe ſe déranger, & en s'enfermant ſous le rideau qui couvre le pavillon poſé ſur la table, on tracera ſur ce papier tous les contours des objets qui y ſeront repréſentés; & on pourra auſſi en indiquer les ombres. Si on ne veut avoir que les traits de l'objet, on ſe ſervira d'une glace adoucie du côté qui forme le deſſus de la table, & on les y indiquera avec un pinceau & du carmin; de cette maniere, lorſqu'on ſera de retour, on fera tremper une feuille de papier, & lorſqu'elle ſera bien im-

bibée d'eau, ſans être cependant trop mouillée, on l'étendra ſur cette glace légerement, & on tirera par ce moyen l'empreinte du deſſein qu'elle aura fait.

Nota. *On peut, en employant l'une ou l'autre de ces deux méthodes, ſe procurer ces deſſeins dans la méme ſituation qu'ils ſont effectivement, ou dans une ſituation contraire ; ce qui peut avoir ſon avantage lorſqu'on veut faire graver ce que l'on a deſſiné, & qu'on veut qu'après l'impreſſion ils ſe trouvent ſur l'eſtampe dans leur ſituation naturelle.*

Il faut avoir attention, en ſe ſervant de cette Chambre obſcure, à la placer de maniere que le ſoleil donne de côté ſur les objets dont on veut avoir l'image. Sans cette précaution, ils ſeroient bien moins agréables, la ſituation des ombres les faiſant beaucoup valoir, & leur donnant un effet bien plus pittoreſque. Il eſt cependant des circonſtances où il faut s'écarter de cette regle, telles que celles où l'on voudroit peindre un ſoleil levant ou ſe couchant, &c.

XLe. RECREATION.

Une Piece d'argent ayant été miſe dans une aſſiette, en faire paroître deux dont l'une ſoit beaucoup plus grande que l'autre.

REmpliſſez d'eau claire un gobelet de verre, & mettez-y une piece de monnoie, (par exemple une piece de vingt-quatre ſols) poſez une main ſous l'aſſiette & l'autre ſur le gobelet, & renverſez le tout promptement afin que l'air n'ayant pas le temps d'entrer, l'eau ne puiſſe s'échapper.

EFFET.

Si l'on regarde la piece qui ſe trouvera ſur l'aſſiette, elle paroîtra de la grandeur d'un écu, & on la verra en outre dans ſa même grandeur, un peu élevée au-deſſus de cette premiere; ce qui fera croire à ceux qui ne connoiſſent pas les effets ſinguliers de la réfraction, qu'il y a effectivement ſous le gobelet un écu & une piece de vingt-quatre ſols. Lorſqu'on aura aſſuré qu'on imagine qu'il y a deux Pieces, on levera le gobelet, & l'illuſion ceſſera.

XLIe. RECREATION.

Faire paroître en relief les objets gravés en creux sur un cachet.

AYez un cachet d'argent sur lequel soit gravé un chiffre; regardez-le attentivement avec un verre convexe d'un pouce au plus de foyer, vous le verrez d'abord enfoncé & tel que vous l'appercevriez avec vos seuls yeux. Si sans changer de situation, vous continuez à le regarder, il vous paroîtra en relief, & il semblera être éclairé & ombré du même côté qu'il étoit avant que vous eussiez la sensation de cette derniere apparence.

Si on continue à observer ce chiffre avec la même attention, ce qui paroissoit de relief paroîtra alors enfoncé comme il l'étoit auparavant, & ainsi de suite.

Il arrive aussi que si l'on cesse pendant quelques instants de regarder ce chiffre, & qu'on recommence la même expérience, au lieu de le voir d'abord enfoncé, il paroît au contraire en relief.

Si pendant qu'on est tourné du côté que vient le jour, on le panche tout-à-coup en

continuant de le regarder, ce qui paroiſſoit enfoncé ſemble encore devenir en relief; mais ſi on continue d'obſerver ce relief apparent, pendant qu'on ſe tourne comme il faut pour recevoir le jour du côté droit, on voit l'ombre du côté d'où vient le jour, ce qui ne ſurprend pas peu; & au contraire l'ombre ſera à gauche, ſi le jour donne ſur ce chiffre en venant du côté gauche.

Si au lieu d'obſerver un cachet, on obſerve une piece d'argent, cette illuſion n'a plus lieu dans quelque ſituation qu'on ſe place, eu égard au jour qui éclaire cet objet *.

Nota. *M. Gmelin qui a auſſi obſervé de ſon côté ce phénomene, ſoupçonne avec raiſon que cette illuſion doit ſon origine aux ombres des corps; & effectivement, j'ai remarqué que ſi ayant une bougie à ſa droite, on regarde un cachet, ſa gravure paroît enfoncée; ſi on tranſporte la bougie à ſa gauche, on la voit auſſi-tôt en relief, & l'illuſion eſt très-ſenſible; cependant il reſte toujours à ſçavoir pour quelle raiſon, ſans chan-*

* Ce phénomene a été obſervé par M. *Joblot.* Voyez l'Ouvrage qu'il a fait imprimer, qui a pour titre : *Deſcription de pluſieurs nouveaux Microſcopes.*

*ger de place, on la voit ſucceſſivement en creux & en relief, ſans que l'ombre change de lieu. C'eſt peut-être auſſi dans notre vue même qu'il faut chercher le principe de ce phénomene; ce qui paroît d'autant plus vraiſemblable que tous ceux qui l'obſervent, ne voyent pas toujours ces effets tels qu'on vient de le rapporter *.*

CONSTRUCTION

De la Lanterne magique.

CEtte merveilleuſe illuſion connue de tout le monde, & devenue commune dans tous les pays, a cauſé beaucoup d'étonnement dans ſon origine; on s'en amuſe encore avec plai-

* Un phénomene tel que celui-ci ne paroîtra qu'une niaiſerie à ceux qui ne ſont pas inſtruits; mais lorſqu'un Phyſicien voudra en expliquer la cauſe, il y trouvera des difficultés qu'il aura beaucoup de peine à réſoudre. C'eſt en cherchant la ſolution de ſemblables obſervasions, qui ne paroiſſoient d'abord que des bagatelles, qu'on a fait d'importantes découvertes. Lorſque le fameux Philoſophe Anglois s'occupoit à ſouffler des bouteilles avec l'eau de ſavon, il nous apprenoit qu'un habile Phyſicien ſçait tirer avantage des choſes qui ne paroiſſent qu'un ſimple amuſement.

ſir, & on ſe contente ſouvent d'en admirer les effets, ſans chercher à en pénétrer les cauſes. On attribue cette ingénieuſe invention au célebre Pere *Kirker*, qui a donné ſur toutes les parties des ſciences des Ouvrages également ſavans, curieux & inſtructifs.

L'effet de cette Lanterne appellée *magique* eſt de tranſporter en grand ſur une toile ou carton placé dans un endroit obſcur, l'apparence colorée des petits objets que l'on a peint ſur des lames de verre, avec des couleurs tranſparentes.

CONSTRUCTION.

ABCD eſt une Boëte de fer-blanc ayant huit pouces de hauteur ſur dix de longueur & ſix pouces de largeur *; au-deſſus eſt un tuyau ou cheminée E de quatre pouces de diamètre, couvert d'un dôme F, lequel donnant paſſage à la fumée par des ſéparations faites au haut de ce tuyau, ne puiſſe cependant laiſſer échapper de lumiere à l'extérieur.

Du côté AC de cette Boëte eſt une porte qui s'ouvre, & ſur laquelle eſt ajuſté un miroir

* On peut la faire de toute autre grandeur, en y plaçant des verres dont le foyer ſoit en même proportion.

concave

concave de métal ou de fer-blanc G de cinq pouces de diamètre, faisant partie d'une sphere qui en ait dix-huit. Ce miroir doit être disposé de façon qu'il puisse s'avancer ou reculer au moyen de sa queue H, qui entre dans le tuyau de fer-blanc I, lequel est soudé sur cette porte.

Au milieu & sur le fond intérieur de cette Boëte, est placée une lampe de fer-blanc L, dont le porte-méche doit être applati, afin qu'il ne puisse faire aucun obstacle aux rayons que le miroir renvoye du côté intérieur B D de cette Boëte; il doit porter trois ou quatre méches qui soient à la hauteur du centre du miroir concave G. Voyez sa disposition sur cette Figure cinquieme.

Au côté B D de cette Boëte, qui fait face au miroir, & vis-à-vis de lui, est une ouverture de trois pouces de largeur sur deux pouces & demi de hauteur, dans laquelle on doit appliquer un verre L de même grandeur *

* Je préfere à donner cette forme au verre, afin que le tableau qui se peint sur la toile conserve cette même forme; ce qui fait beaucoup mieux qu'une ouverture circulaire, à travers laquelle on ne voit en entier les figures que lorsqu'elles sont arrivées au centre de l'image. Il est étonnant qu'on n'ait pas jusqu'à présent corrigé ce défaut, la chose étant si facile.

ayant quatre pouces & demi à cinq pouces de foyer, afin que la lampe placée dans la Boëte ſe trouve au foyer de ce verre & à celui du miroir : cette lampe doit encore être mobile, afin qu'on puiſſe l'avancer ou reculer, ou même l'ôter lorſqu'on veut la nétoyer & la préparer en y mettant des meches d'une groſſeur raiſonnable & de l'huile d'olive.

Sur ce même côté eſt placée une piece de fer-blanc à couliſſe MN de quatre pouces & demi en quarré, ouvrante ſur le côté, & qui doit avoir quatre pouces & demi d'ouverture ſur quatre lignes de largeur ; cette couliſſe ſert à faire paſſer les verres ſur leſquels ſont peintes les figures qui doivent être vues ſur le carton.

Cette piece à couliſſe doit avoir, vis-à-vis du verre L, une ouverture de trois pouces un quart de largeur ſur deux pouces un quart de hauteur, à laquelle on ajuſte un tuyau O de même forme, & auquel on doit donner ſix pouces de longueur ; ce tuyau doit être fixé à demeure ſur cette piece à couliſſe.

Un autre tuyau de ſix pouces de longueur doit entrer dans celui ci-deſſus, & on y ajuſte deux verres convexes ou lenticulaires P & Q ; le verre P doit avoir environ trois pouces de foyer, & celui Q dix à douze pou-

ces; ce dernier doit être à l'extrémité extérieure du tuyau mobile; on met auſſi entre ces deux verres un carton R où l'on a ménagé une ouverture d'un pouce de large ſur huit lignes de hauteur: quant à la diſtance qui doit être miſe entre ces deux verres, il faut ſe régler ſuivant leurs foyers; au reſte, on peut rendre le verre P mobile dans un tuyau qui puiſſe couler dans celui O, afin de pouvoir placer ces deux verres à l'éloignement qui ſera convenable.

Cette Lanterne magique étant conſtruite comme il vient d'être enſeigné, on fera couper, par un Vitrier, des bandes de verre blanc de Boheme de douze à quinze pouces de long & de trois pouces de large, & on les montera ſur des chaſſis très-légers qui puiſſent entrer librement dans la couliſſe M N, après les avoir peints comme il eſt dit ci-après.

Maniere de peindre ſur le verre les objets qui doivent être vus dans la Lanterne magique.

Deſſinez ſur un papier le ſujet que vous voulez peindre, & attachez-le par ſes extrémités ſous ce verre; prenez enſuite un pinceau très-fin, & vous ſervant d'un vernis dans lequel vous aurez détrempé un peu de

noir de fumée, tracez bien légerement ſur le verre les traits de ce deſſein; vous pouvez même, ſi vous êtes jaloux de faire quelque choſe de bien, en tracer certaines parties avec les couleurs qui leur ſont convenables, pourvu que ce ſoit les couleurs les plus foncées de leurs nuances; lorſque ce trait ſera bien ſec, vous colorerez vos figures avec les teintes qui leur ſont propres, & ces couleurs ne ſeront pas ſujettes à s'écailler ſi vous employez du vernis gras bien blanc pour les détremper *. Vous les ombrerez avec du noir détrempé dans ce même vernis ou avec du biſtre, ſelon qu'il ſera néceſſaire, & vous pourrez auſſi réſerver les grands clairs ſans y mettre aucune couleur, afin qu'ils faſſent plus d'effet. Gardez-vous principalement de peindre ces figures ſeulement avec quatre à cinq couleurs, telles que bleu, rouge, vert & jaune; employez au contraire toutes ſortes de teintes pour donner à vos ſujets un air plus naturel, ſans quoi ils reſſembleroient à des images communes, qui pour être plus bril-

* Toutes les couleurs qui ne ſont pas terreſtres, telles que le bleu de Pruſſe, le noir de fumée, le carmin, les ſtils de grain, le vert de-gris calciné, peuvent ſervir avantageuſement étant broyés avec cette huile.

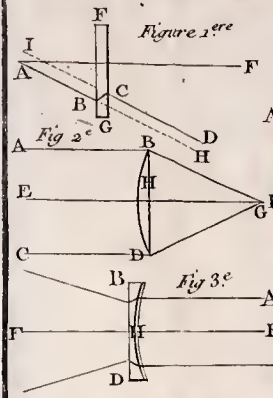


Figure 1ere
F
I
A
C
B
G
Fig 2e
D
H
E
Fig 3e

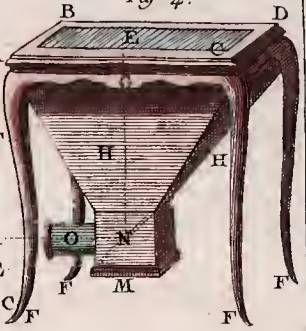


Fig 4e
B
D
A
E
C
H
O
N
F
M

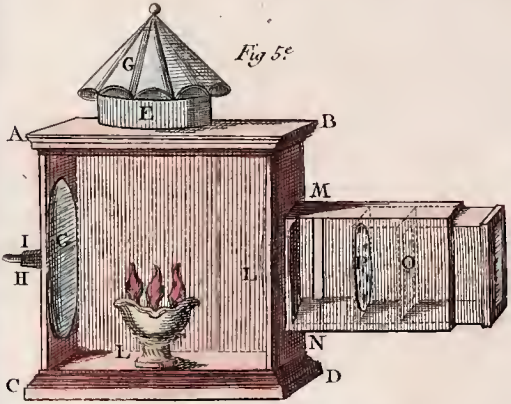


Fig 5e
G
E
A
B
M
I
H
L
Q
N
C
D

lantes, n'en feront pas pour cela plus agréables.

EFFET.

Lorſqu'on aura allumé la lampe de cette lanterne magique, & qu'en allongeant ou raccourciſſant ſon tuyau, l'image des verres peints placée dans la couliſſe ſe trouvera bien nette & bien diſtincte; on amuſera agréablement ceux devant qui on fera paſſer ſucceſſivement toutes les figures groteſques ou autres qu'on aura peints ſur ces verres.

On peut rendre cette Piece d'Optique bien plus amuſante & en même temps plus extraordinaire en préparant les figures de maniere à leur procurer différens mouvemens naturels qui ſemblent les animer *; ce que chacun peut faire ſelon ſon génie, ſoit en y employant quelque mouvement, ſoit par le moyen de deux verres ſur leſquels on peint ſéparément le même objet, & que l'on peut faire paſſer l'un devant l'autre dans cette couliſſe, comme on le verra dans les Récréations qui ſuivent.

* On trouve dans les Eſſais de Phyſique de M. Muſchenbroek différentes manieres d'exécuter tous ces divers mouvemens par le moyen de quelque mécanique peu difficile à exécuter.

XLIIe. RECREATION.

Imiter une tempête par le moyen de la Lanterne magique.

POur rendre agréablement une tempête par le moyen de cette Lanterne magique, il faut avoir deux bandes de verre d'environ quinze pouces de longueur, qui soient encadrés dans des chassis assez minces pour que toutes deux puissent entrer ensemble, & glisser facilement dans la coulisse MN (Figure cinquieme, Planche vingtieme.)

On désignera, sur toute la longueur d'une de ces bandes de verre, les effets de la mer depuis la plus légere agitation jusqu'à la tempête la plus horrible, en peignant depuis A jusqu'en B (voyez Figure premiere, Planche vingt-unieme) un temps calme & des nuages tranquilles; depuis B jusqu'en C, une légere agitation & quelques nuages; depuis C jusqu'en D, une agitation des vagues plus sensible; depuis D jusqu'en E, une mer fort agitée & des nuages qui s'obscurcissent; & depuis E jusqu'en F, un temps très-sombre & un soulevement général des flots.

Il faut avoir attention à ne pas trancher tout-

à-coup les différens effets contenus dans ces espaces, & à les amener au contraire par dégrés. On conçoit qu'il est essentiel que le tout soit peint avec beaucoup de soin, puisque c'est de-là que dépend tout l'effet pittoresque de ce tableau.

Sur l'autre verre (voyez Figure deuxieme, même Planche) on peindra des vaisseaux de diverses formes & grandeurs * & à différens éloignemens, & quelques nuages qui seront plus chargés du côté B.

EFFET.

Si on fait passer doucement dans sa coulisse le verre (Figure premiere) & qu'à l'endroit où commence la tempête on lui fasse faire quelque balancement, on produira par ce moyen les effets d'une mer qui peu à peu devient agitée, & forme enfin une tempête; la maniere dont on a peint les nuages contribuera aussi à augmenter beaucoup l'illusion; à mesure qu'on retirera ce verre, ces effets cesseront, & la mer paroîtra s'appaiser petit à petit.

Si dans ce même temps on fait couler très-

* Il ne faut peindre sur ce verre que la partie des vaisseaux qui doit paroître hors de l'eau.

doucement le verre sur lequel sont peints les navires, il semblera qu'ils traversent le tableau, & en les agitant un peu lors de la représentation de la tempête, ils paroîtront alors être battus par les flots.

L'effet que produira alors cette Lanterne magique sera sans contredit plus agréable & plus surprenant que celui de voir quelques figures assez souvent mal peintes, venir l'une après l'autre se planter comme au milieu d'une médaille dans un cercle lumineux, dont la forme, ingrate d'ailleurs, empêche qu'on ne voye ensemble deux figures, à moins que la tête & les jambes de l'une ne soient entierement cachées; inconvénient qui n'a plus lieu dans cette nouvelle construction, quand même on se serviroit des figures ordinaires.

Nota. *On peut, au moyen de deux verres ainsi disposés, représenter une bataille, un combat naval, & mille autres choses que chacun peut imaginer à son gré; ils peuvent aussi servir pour représenter quelques actions singulieres ou grotesques entre plusieurs personnages, & quantité d'amusemens qu'un génie industrieux pourra facilement imaginer; l'effet qu'on vient de détailler n'étant que pour servir d'exemple, & faire voir qu'on*

peut faire des choſes bien plus extraordinaires que ce qu'on a fait juſqu'à préſent.

LXIIIe. RECREATION.

Lanterne magique ſur la fumée.

LA lumiere de la Lanterne magique, ainſi que la couleur des objets qui y ſont renfermés, peut non-ſeulement (comme on l'a vu ci-deſſus) ſe peindre ſur une toile, mais on peut auſſi la fixer ſur la fumée; pour cet effet, il faut avoir une boëte de bois ou de carton A B (figure troiſieme, Planche vingt-unieme) d'environ quatre pieds de hauteur & qui ait ſept à huit pouces quarré à ſa baſe; elle doit aller en diminuant de figure & de forme, de maniere que vers le haut elle donne une ouverture de ſix pouces de long ſur un demi pouce de large; il faut ménager au bas de cette boëte une porte qui ferme exactement afin d'y pouvoir placer un réchaud de feu ſur lequel on jettera de l'encens dont la fumée s'étendra en nappe en ſortant par l'ouverture A B de ce tuyau. C'eſt ſur cette nappe de fumée qu'on dirigera la lumiere qui ſort de la Lanterne magique, qu'on aura ſoin de rendre moins étendue en allongeant ſon tuyau

mobile ; les figures ordinaires peuvent servir à cet effet ; & ce qui paroîtra extraordinaire, c'eſt que le mouvement de la fumée ne changera point la forme de la figure, & qu'il ſemblera qu'on peut la ſaiſir avec la main.

Nota. *Dans cette Récréation la fumée n'arrêtant pas tous les rayons de lumiere, la repréſentation eſt bien moins vive, & elle paroîtroit même peu ſi on ne réduiſoit pas l'étendue de la lumiere à ſon plus petit foyer, afin de lui donner plus de clarté.*

XLIVe. RECREATION.

Faire paroître un Phantôme ſur un piédeſtal placé au milieu d'une table.

L'Effet de la Lanterne magique ſur la fumée dont on a donné la conſtruction à la précédente Récréation, peut produire une illuſion beaucoup plus extraordinaire ſi on en maſque entierement la cauſe ; on peut par ſon moyen faire paroître ſur un piédeſtal poſé ſur une table, un phantôme ou tout autre objet agréable & moins effrayant.

CONSTRUCTION.

Il faut avoir une Lanterne magique ordi-

naire des plus petites qui ſe vendent & l'enfermer dans la boëte A B C D (Figure quatrieme, Planche vingt-unieme) laquelle doit être ſuffiſamment grande pour contenir en outre le miroir incliné M qui doit être mobile, afin de pouvoir diriger le cône de lumiere que jette cette Lanterne de maniere qu'il puiſſe ſortir par une ouverture E faite au-deſſus de cette boëte.

Cette ouverture doit être couverte d'une tablette ou trappe F qui ſoit mobile au moyen de deux charnieres afin que ſe trouvant fermée par ſes côtés, on ne puiſſe pas voir l'ouverture * faite à ſon couvercle.

L'endroit de la boëte qui ſe trouve au-deſſus de la cheminée de cette Lanterne doit être percé à jour par quelques trous pour laiſſer échapper la fumée de la lampe, & on doit mettre ſur cet endroit un petit réchaud de figure oblongue, & de grandeur à pouvoir y mettre quelques petits charbons.

On doit avoir auſſi un verre qui puiſſe monter & deſcendre à volonté dans la couliſſe *a b*, laquelle doit pour cette raiſon être

* Cette ouverture doit être de figure ovale, & d'une grandeur proportionnée à l'endroit où elle coupe le cône de lumiere.

placée dans un ſens vertical; ce verre doit être ſoutenu par un petit cordon, lequel paſſant par-deſſus la poulie *e*, puiſſe ſortir par le côté DC de cette boëte, afin de pouvoir facilement par ſon propre poids le faire deſcendre ou s'élever dans cette couliſſe.

On peindra ſur ce verre un ſpectre ou telle autre figure plus agréable qu'on jugera à propos, en obſervant qu'il doit être deſſiné en raccourci, attendu que la nappe de fumée occaſionnée par l'encens qu'on doit mettre dans le réchaud, & qui s'éleve au-deſſus de lui, ne coupe pas à angle droit le cône de lumiere que produit la Lanterne, & que dès-lors la figure du ſpectre doit paroître plus allongée ſur cette fumée qu'elle ne l'eſt ſur le verre.

EFFET.

Cette Récréation produira un effet fort ſurprenant, attendu que les ſpectateurs ne voyant pas la cauſe qui le produit, ne ſçauront à quoi attribuer l'apparition ſubite de ce ſpectre, dont la tête paroîtra ſortir la premiere de cette fumée, & qui diſparoîtra de la même maniere en tirant le cordon.

RECREATION.

Après avoir allumé la lampe de cette Lan-

terne, & disposé le miroir comme il convient, on apportera ce piédestal bien fermé, & on le posera sur la table en avertissant les spectateurs de ne point s'effrayer; on mettra en sa place le réchaud de feu, sur lequel on répandra un peu d'encens en poudre, & aussitôt on lévera la trappe & on abaissera doucement le cordon; lorsqu'on s'appercevra que la fumée est prête à cesser, on abaissera le cordon pour faire disparoître la figure, & on refermera la trappe.

Nota. *Il faut pour faire cette Récréation éteindre toutes les lumieres qui sont dans la chambre, & placer le piédestal sur une table élevée, afin que l'œil des spectateurs ne puisse pas appercevoir l'ouverture que traverse le cône de lumiere. Quoiqu'on ait dit de se servir d'une petite Lanterne magique, on pourroit cependant exécuter cette piece en grand, de maniere que le spectre parût dans sa hauteur naturelle.*

On peut avec cette même construction, & en employant des verres sur lesquels soient peints divers objets agréables, faire paroître (par exemple) une fleur, une carte, &c. semblable à celles qu'on auroit brûlé, & dont on auroit jetté les cendres avec l'encens

dans ce réchaud, ſous prétexte d'en faire renaître l'image. Chacun à cet égard pourra faire à ce ſujet ce qu'il croira cauſer le plus de ſurpriſe & d'agrément.

XLVe. RECREATION.

Théâtre magique.

ON peut avec la Lanterne magique à tuyau quarré telle qu'on ſe ſert pour la quarantieme Récréation, repréſenter tous les effets d'un Théâtre avec des perſonnages variés, & divers changemens de décorations, il ne s'agit que de faire à cette Piece quelque légere augmentation *, & de faire peindre des ſujets convenables.

CONSTRUCTION.

Faites une Boëte AB CD (Figure cinquie-

* Il eſt eſſentiel de faire cette Lanterne magique beaucoup plus grande qu'à l'ordinaire, afin que les objets peints ſur les verres étant plus grands qu'on ne les peint ordinairement, ils ſe trouvent repréſentés avec plus de netteté ; ce qui devient abſolument néceſſaire d'ailleurs, attendu que ces objets ont plus d'étendue & de variété ; on conſeille donc de faire conſtruire cette Piece de la même maniere qu'il eſt ici décrit.

me, Planche vingt-unieme) à laquelle vous donnerez un pied & demi de long ſur dix pouces de large, & quinze pouces de hauteur; qu'elle ſoit portée ſur un pied EF qui la déborde, & puiſſe ſervir à la fixer ſur une table avec deux vis; ſurmontez cette boëte d'un chapiteau de fer-blanc qui ne ſoit pas percé à jour, c'eſt-à-dire ſemblable à ceux dont on ſe ſert pour les Lanternes magiques ordinaires.

Ménagez une ouverture à chacun des deux côtés de cette boëte, dont une doit porter le tuyau H, & l'autre le tuyau I; donnez à cette ouverture ſix pouces de largeur ſur cinq pouces de hauteur; ajuſtez ſur chacune d'elles un tuyau de même forme, dans lequel vous ferez entrer un autre tuyau mobile, afin de pouvoir éloigner ou rapprocher de cette ouverture les verres ou le miroir concave qui doivent y être renfermés, comme il eſt ci-après expliqué.

Au milieu du fond de la boëte, vous placerez une lampe de fer-blanc M, qui puiſſe ſe mouvoir ſur une couliſſe afin de l'éloigner plus ou moins des verres & du miroir pour la diſpoſer le plus avantageuſement qu'il ſera poſſible eu égard à leurs foyers; il faut auſſi qu'on puiſſe la retirer de la Boëte lorſqu'on

voudra y mettre l'huile & arranger les méches qui doivent être au nombre de cinq ou ſix, & occuper environ un pouce de longueur. Voyez leur diſpoſition ſur cette Figure.

A l'entrée du tuyau M & vers N, ménagez une ouverture d'un pouce de largeur, laquelle le traverſe horiſontalement; une autre de huit pouces qui le traverſe verticalement, & ſoit plus près de la boëte que cette premiere; & une autre de quatre lignes placée en avant de la premiere. L'ouverture faite horiſontalement doit avoir trois ou quatre couliſſes, & les deux autres une & deux, afin d'y faire paſſer les différens ſujets de décorations & figures, ſoit de côté, ſoit en les faiſant monter ou deſcendre, afin d'imiter avec plus de préciſion les effets des changemens de décorations théâtrales *.

Renfermez ces deux couliſſes par deux verres convexes rectangulaires de ſix pouces de longueur ſur cinq de hauteur, & qui ayent environ vingt pouces de foyer; que l'un d'eux ſoit placé en O, c'eſt-à-dire à l'extrémité

* Dans les décorations théâtrales, les gloires, les Palais des Dieux doivent deſcendre; les antres, les Palais infernaux doivent s'élever du fond du Théâtre; les Palais, jardins, bois, &c. doivent venir des côtés.

intérieure

intérieure du tuyau & l'autre vers P; ayez un autre tuyau Q d'environ un pied de long qui puiſſe entrer dans celui H, & mettez à ſon extrémité extérieure un verre lenticulaire rectangle d'environ douze à quinze pouces de foyer.

Ayez un autre tuyau R, lequel puiſſe couler dans celui I, & qu'il ait quatre pouces de longueur ; ajuſtez au fond extérieur de ce tuyau un miroir concave dont le foyer des rayons paralleles ſoit à ſept à huit pouces de ſa ſurface réfléchiſſante.

Cette Lanterne magique étant ainſi diſpoſée, il ne s'agira plus que de peindre des verres, eu égard aux différens ſujets que l'on voudra repréſenter, en obſervant qu'ils puiſſent entrer par l'une ou l'autre des ouvertures faites du côté A C de la boëte ; on l'éclairera enſuite, & plaçant un verre peint dans une des couliſſes, on allongera ou raccourcira les tuyaux mobiles, juſqu'à ce que l'objet ſe peigne avec netteté ſur une toile, afin de reconnoître non-ſeulement à quelle diſtance cette Lanterne en doit être éloignée, mais encore la grandeur apparente de l'image. On fera une ouverture de cette même grandeur à une cloiſon, & on la couvrira d'une glace ſur laquelle on collera un papier très-fin que l'on

vernira pour le rendre le plus transparent qu'il sera possible.

C'est sur ce papier qu'on fera paroître l'image de tous les objets qu'on fera successivement passer dans les coulisses, pour imiter un sujet théâtral tel qu'on voudra choisir; ce qui sera d'autant plus agréable à voir, que cette Lanterne magique étant cachée derriere la cloison, on ne pourra en aucune façon appercevoir ce qui produit cette illusion.

Pour faire connoître plus facilement & plus clairement de quelle maniere il faut non-seulement peindre ces sortes d'objets, mais aussi disposer les verres qui servent à ces représentations, on supposera ici que l'on veut exécuter le sujet du Siége de Troyes, où se trouvent tous les différens effets & les procédés qu'il faudroit suivre pour exécuter tous autres sujets quelconques.

Au premier Acte, le Théâtre pourroit représenter d'un côté les remparts de la Ville de Troyes, vers le fond le camp des Grecs, & dans l'éloignement la mer & l'Isle de Tenedos; en supposant le moment où les Grecs feignant de lever le siége, s'embarquent & laissent dans leur camp le cheval de bois dans lequel ils ont renfermé des troupes Grecques.

On peindroit donc d'abord sur un verre de même grandeur que l'ouverture faite au côté A C de cette boëte, un rideau dont la couleur doit être d'un bleu foncé, légerement chargé d'ornemens plus transparens, & on le disposera dans la premiere couliſſe verticale * de maniere qu'en l'abaiſſant doucement, son image paroiſſe s'élever de la même maniere que le rideau d'un Théâtre ordinaire.

On auroit plusieurs verres de grandeur à pouvoir passer à travers les ouvertures horisontales faites à ce tuyau, & plus ou moins longs, selon qu'il sera néceſſaire, & sur leſquels on peindroit, par exemple:

Sur le premier,

Les Murs de Troyes.

Sur le deuxieme,

Le Camp des Grecs.

Sur le troiſieme,

La mer, l'Iſle de Ténédos & un Ciel serein.

Sur le quatrieme,

Des troupes Grecques par figures détachées.

* Il faut que tous les verres qui montent ou descendent verticalement, soient bordés des deux côtés de deux petits réglets de bois qui entrent dans des couliſſes aſſez juſtes pour ne pouvoir gliſſer d'eux-mêmes.

Sur le cinquieme,

D'autres troupes disposées par bataillons & placées dans l'éloignement.

Sur le sixieme,

Des vaisseaux qui à mesure que le verre s'avanceroit dans la coulisse diminueroient de grandeur.

Sur le quatrieme,

Le Cheval de bois & *Sinon.*

Sur le huitieme,

Des Troyens & Troyennes.

Ces verres étant peints comme il convient pour rendre agréablement ce sujet *, on placeroit dans les coulisses horisontales, ceux un, deux, trois & le quatrieme sur lequel sont peintes les troupes Grecques; on léveroit le rideau en abaissant le verre qui le représente, & on tireroit doucement ce quatrieme verre, & peu après le deuxieme qui forme le camp. On feroit avancer alors très-doucement, & passer entierement le cinquieme, qui fait paroître l'embarquement, & couler ensuite d'un sens

* Si l'on n'avoit pas des verres bien peints, il vaudroit mieux exécuter quelques sujets comiques, où des peintures médiocres pourront être employées.

contraire le ſixieme ſur lequel ſont peints les vaiſſeaux qui compoſent la flotte ; les objets peints ſur les verres quatre, cinq & ſix ayant totalement diſparus ſur l'image, on avanceroit le ſeptieme ſur lequel ſe trouve peint le cheval de bois ; & le huitieme, de maniere qu'il ſemble que les Troyens qui ſont peints ſur ce dernier verre font entrer ce cheval en leur Ville ; on abaiſſeroit enſuite le rideau pour retirer les verres qui compoſent ce premier Acte, & préparer dans leurs couliſſes ceux qui ſont convenables pour l'Acte ſuivant.

Au deuxieme Acte, le Théatre repréſenteroit l'intérieur de la Ville de Troyes. On appercevroit ſur un des côtés le cheval de bois, & dans le fond le Temple de Pallas.

On pourroit peindre les verres qui ſervent pour cet Acte ainſi qu'il ſuit :

Sur le premier,

Des palais & maiſons repréſentant l'intérieur de la Ville de Troyes.

Sur le deuxieme,

Le Temple de Pallas ſervant de fond, avec un Ciel de nuit & un clair de lune ; au-devant & ſur le côté, on verroit le cheval de bois que les Troyens ont placé près de ce Temple.

Sur le troiſieme,

Une troupe de Grecs ayant Sinon à leur tête, qui va ouvrir les portes de la Ville aux Grecs.

Sur le quatrieme,

Différentes troupes de Grecs armés, peints ſur un verre aſſez long pour former de la variété.

Sur le cinquieme,

Pluſieurs troupes de Troyens.

Sur le ſixieme,

Divers effets de feu & de fumée diſpoſés & peints de façon qu'en faiſant monter ce verre par le deſſous du Théâtre, la décoration peinte ſur le premier verre paroiſſe alors être en feu.

Avant de lever le rideau, on placeroit les deux verres peints un & deux, on feroit paſſer doucement & entierement le troiſieme verre; peu après on feroit paſſer le quatrieme ſur lequel ſont peints les différens corps de l'armée des Grecs, & dans le même tems on feroit couler du côté oppoſé le verre cinquieme, qui repréſente les troupes Troyennes, ayant attention à les mouvoir douce-

ment en avançant ou reculant * pour imiter un combat; élevant enſuite par dégrés le ſixieme ſur lequel ſont peints le feu, la flamme & la fumée, afin que les maiſons & palais peints ſur le premier verre paroiſſent s'enflammer peu à peu, on offriroit un embrâſement général. Après avoir rendu ces effets le mieux qu'il auroit été poſſible, on abaiſſeroit le rideau pour préparer l'acte troiſieme.

A cet Acte, le Théâtre peut repréſenter l'intérieur du Palais de Priam; on y doit découvrir un autel, auprès duquel ſe ſont réfugiées pluſieurs Princeſſes Troyennes.

Les verres ſervant pour cet Acte pourront être peints ainſi qu'il ſuit:

Sur le premier,

On repréſenteroit le Palais de Priam.

Sur le deuxieme,

Le fond de ce Palais, où ſera placé un autel.

Sur le troiſieme,

Priam & pluſieurs Troyens & Troyennes.

---

* Celui qui fait mouvoir ces verres étant à portée d'en voir par lui-même l'effet, peut rendre cette repréſentation plus vraiſemblable.

Sur le quatrieme,

Pyrrhus & une troupe de Grecs.

Sur le cinquieme,

La même représentation que sur le premier, excepté que ce Palais paroîtroit détruit par les flammes.

Sur le sixieme,

Divers effets de flamme & de fumée.

On leveroit le rideau après avoir mis en place le premier & le deuxieme verre qui doivent monter du dessous, on feroit passer le troisieme sur lequel est peint Priam & les Princesses Troyennes; on feroit avancer celui où l'on a peint Pyrrhus & ses soldats, on éleveroit doucement le quatrieme, qui feroit paroître tout le Palais en feu, & faisant aussi monter le sixieme, on abaisseroit le premier peu après cet incendie, afin de faire paroître la destruction entiere du Palais. On abaisseroit le rideau pour finir cet Acte.

Le Théâtre, au quatrieme Acte, représenteroit l'extérieur de la Ville de Troyes & la mer dans l'éloignement, on pourroit se servir des verres peints un & trois du premier Acte, & y joindre un troisieme verre sur lequel sera représenté Enée qui porte son pere Anchise,

& le petit Jule qui le ſuit, on y ajoutera quelques Troyens ; on repréſenteroit avec ce verre la fuite des Troyens & l'embarquement d'Enée; il ſuffira d'avoir en outre un autre verre ſur lequel ſoient peints quelques vaiſſeaux. On abaiſſeroit le rideau avant de finir cet Acte, qui ſe continueroit avec les verres ci-après.

Sur le premier,

Seroit peint l'antre d'Eole.

Sur le deuxieme,

Le fond de cet antre.

Sur le troiſieme,

Le Dieu des Vents.

Sur le quatrieme,

Les Vents,

Sur le cinquieme,

Junon ſur ſon char.

Après avoir diſpoſé le premier & deuxieme verre, on feroit avancer le troiſieme ſur lequel eſt peint le Dieu des Vents, & l'on feroit deſcendre le cinquieme où eſt repréſentée Junon ſur ſon char ; un inſtant après, on élevera celui où ſont peints les Vents qui doivent traverſer le Théâtre. On abaiſſeroit le rideau pour le dernier Acte.

Ce cinquieme Acte repréſenteroit la pleine mer & la flotte d'Enée qui fait voile pour l'Italie.

Sur le premier verre,

On peindroit tous les effets de la mer comme il a été dit à la quarante-troiſieme Récréation, ou bien l'on imiteroit les flots par un deuxieme verre venant du deſſous.

Sur le deuxieme,

La flotte des Troyens.

Sur le troiſieme,

Neptune ſur ſon char.

Sur le quatrieme,

Le Palais de Jupiter.

Sur le cinquieme,

Le fond de ce Palais & les Dieux aſſemblés, & particulierement Venus qui obtient de Jupiter qu'Enée aborde en Italie.

Après avoir placé le premier verre qui repréſente d'abord la mer calme, on léveroit le rideau & l'on feroit avancer le deuxieme qui repréſente la flotte des Troyens; on avanceroit le premier pour former la tempête la plus affreuſe; élevant enſuite le troiſieme verre, on feroit paroître Neptune qui ordonne aux flots de ſe calmer, ce qu'on exécuteroit

en faiſant ceſſer peu à peu cette tempête, on feroit enſuite avancer la flotte qui traverſeroit tout le Théâtre : un inſtant après on feroit deſcendre le quatrieme & le cinquieme verre qui repréſente l'Olympe, & on finiroit ainſi ce petit ſpectacle.

Nota. *Si on ſe détermine à repréſenter au moyen de cette Lanterne magique le ſujet ci-deſſus décrit, ou tout autre de ce genre, il faut de néceſſité que les verres ſoient peints avec art & bien finis ; ceux qui ſont deſtinés pour les devants du tableau doivent être plus foncés en couleur & moins tranſparens, non-ſeulement pour faire un effet plus pittoreſque, mais encore pour empêcher que la couleur de ceux qui ſont derriere ne paroiſſe brouillée ſur l'image avec la couleur de ces premiers ; ce qui ne manqueroit pas d'arriver s'ils étoient également tranſparents.*

Il faut auſſi, pour produire une illuſion plus agréable, que les verres ſoient de différentes longueurs afin de pouvoir placer ceux qui portent les figures avant de les faire paroître, & éviter par-là qu'on n'apperçoive ſur l'image l'extrémité du verre.

On doit auſſi exécuter ces ſortes de ſujets le plus en grand qu'il eſt poſſible, & conſ-

truire la Lanterne quant à la grandeur & au foyer des verres, de maniere que l'ouverture de ce Théâtre paroiſſe avoir environ trois pieds de large. Quant à la maniere de faire agir & mouvoir les verres, cela dépend entierement de l'adreſſe de celui qui fait la repréſentation, lequel doit avoir devant lui tous les verres néceſſaires pour l'exécuter.

Au reſte, on n'a ſuppoſé le ſujet ci-deſſus que pour ſervir d'exemple, & l'on peut s'en tenir à d'autres repréſentations moins difficiles & moins couteuſes, & avec leſquelles on puiſſe former différentes ſcènes plaiſantes, en y employant même des figures mouvantes que l'on pourra imaginer & compoſer à ſon gré.

XLVI. RECREATION.

Tableau magique.

FAites tailler par un Lapidaire un verre ou polyedre à douze facettes, de même forme que celui déſigné par la Figure ſixieme, Planche vingt-unieme, ſur leſquelles on voit ſon plan & ſon profil; donnez-lui pour hauteur les deux tiers de ſon diamètre CD, & ayez

beaucoup d'attention à ce qu'il ſoit bien plan à ſa baſe, que ces facettes ſoient bien polies & ſes angles bien vifs, & de recommander d'y employer un morceau de verre blanc ou cryſtal bien net, qui n'ait pas de bouillons.

Ayez une planche ou chaſſis quarré A B C D (Figure ſeptieme, même Planche) d'environ douze à quinze pouces pour ſon côté, & qui ſoit élevée verticalement ſur la piece C D E; placez ſur ſon extrémité E & à quinze pouces de diſtance du chaſſis A B C D le pied H, lequel doit ſoutenir le tuyau G; c'eſt dans ce tuyau que doit être renfermé le poliedre au travers lequel on doit regarder le tableau difforme qui doit être peint ſur le chaſſis A B C D, comme il ſera dit ci-après. Il faut avoir ſoin de placer ce tuyau à la hauteur & en face du centre de ce quarré A B C D, & de n'y laiſſer du côté F qu'un trou d'une ligne de diamètre, afin que la poſition de l'œil qui regarde le tableau par cette petite ouverture ne puiſſe varier; il eſt très-eſſentiel auſſi que le poliedre une fois logé dans ce tuyau à une diſtance convenable, ſoit ſolidement fixé ſur ſon pied, afin que la poſition du verre ne puiſſe en aucune façon ſe déranger; il eſt indifférent que ſa pointe ſoit tournée du côté de l'œil ou du tableau.

Lorſque ce verre à facettes aura été bien ſolidement fixé, on poſera un carton I bien blanc & bien uni dans le chaſſis A B C D, & on ſera enſorte qu'il y entre bien juſte; on tracera enſuite ſur un papier toutes les faces du plan du poliedre, (voyez E F, Figure huitieme) & on y deſſinera le ſujet que l'on veut qui paroiſſe ſur ce carton lorſqu'on le regarde par l'ouverture faite à ce tuyau.

Toutes ces précautions ayant été exactement priſes, on regardera par cette ouverture, & appliquant une regle très-mince ſur le carton (qui doit alors être dans ſon chaſſis) on s'en ſervira pour tracer la forme de tous les triangles & trapezes que l'œil appercevra du point F, comme on a enſeigné ci-devant pour le miroir à facettes (voyez la trente-unieme Récréation.) On remplira le plus correctement qu'il ſera poſſible dans chacune des facettes ainſi tracées ſur le carton, ce qui ſe trouvera indiqué ſur le deſſein, dans chacune de celles du plan qui y correſpondent, en obſervant qu'elles ſe trouvent non-ſeulement dans un ſens contraire, mais auſſi du côté qui leur eſt diamétralement oppoſé ſur ce plan. On colorera le ſujet tel qu'il doit être, & on remplira tout ce qui ſe trouvera être vuide ſur ce carton d'un ſujet quel-

Figure 1re.

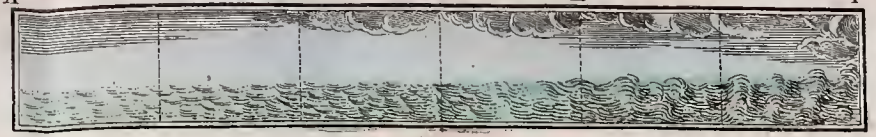
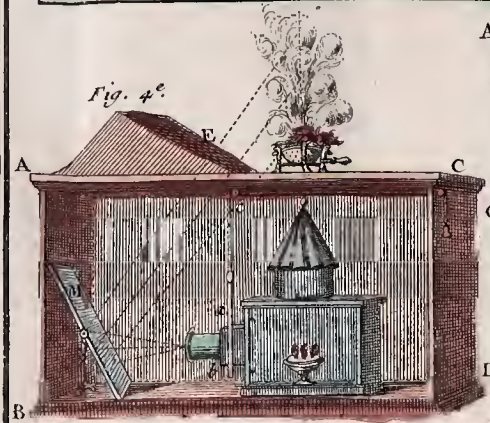


Fig 2e.

Fig. 4e.



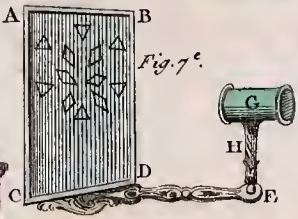


Fig. 5e.

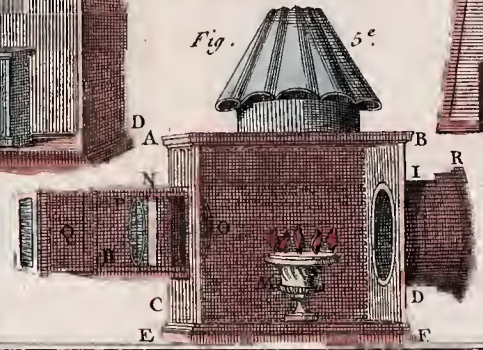


Fig. 6e.

conque qui puiſſe déguiſer entierement l'objet qui doit être vu au travers ce poliedre.

Nota. *Au lieu d'un poliedre, on peut également ſe ſervir d'un verre pyramidal de ſix à huit faces, ce qui donnera plus de facilité dans l'exécution. On peut encore faire un tableau magique très-agréable & avec peu de peine, en ſe ſervant d'un verre qui ait la forme d'une portion de priſme coupé parallelement à ſon axe, lequel auroit en totalité trente-deux côtés égaux, dont cette portion formeroit huit facettes; la baſe de ce priſme ayant alors quatre pouces, on pourra lui en donner autant de hauteur, & chacune de ces huit facettes auroit alors environ quatre lignes de largeur; ce qui donnera à ce verre ainſi taillé une grandeur ſuffiſante pour y repréſenter un ſujet plus étendu & plus détaillé que ceux qu'on eſt d'uſage de faire en ſe ſervant du poliedre; il ſera auſſi beaucoup plus facile de trouver des Ouvriers qui puiſſent tailler ce verre priſmatique avec régularité, au lieu qu'on a beaucoup de peine à en trouver qui puiſſent bien faire un poliedre; & que d'ailleurs ces ſortes de verres, lorſqu'ils ſont bons, ſont fort chers. A l'égard de la diſtance de ce verre priſmatique*

au tableau, elle doit être d'environ un pied; & celle de l'œil à ce verre d'environ quatre à cinq pouces.

DE LA GÉNÉRATION DES COULEURS.

ON entend ici par génération des couleurs les différentes manieres de les mélanger pour produire toutes les teintes poſſibles. Suivant l'ingénieux ſyſtême de M. Newton, chaque rayon de lumiere contient en ſoi ſept autres rayons colorés qui ont une diſpoſition particuliere capable d'exciter dans nos yeux divers ſentimens de couleur.

La décompoſition des rayons de la lumiere qui s'opere par le priſme eſt d'autant plus curieuſe, qu'elle ſert à nous en développer ſes principales propriétés, en nous faiſant connoître que ſes rayons ſe briſent ou ſe réfractent plus ou moins en paſſant par différens corps ou milieux tranſparens, ſelon qu'ils ſont différemment colorés *.

Un rayon de lumiere réfracté ſur un carton

* Ces rayons ne ſont pas réellement colorés, & cauſent ſeulement une apparence de couleur.

par le moyen du prisme, produit une image sur laquelle on apperçoit sept couleurs différentes; sçavoir, *rouge*, *orangé*, *jaune*, *vert*, *bleu*, *indigo* & *violet*, dont chacune paroît un peu mêlée avec celle qui l'avoisine; d'où il semble qu'on pourroit en quelque sorte présumer qu'un rayon de lumiere ne contient essentiellement que trois rayons colorifiques réfrangibles, comme le soupçonna d'abord M. Newton; & que chacun d'eux ayant différens dégrés de réfrangibilité, occasionnent par leur mélange l'apparence des sept couleurs que l'on reconnoît dans le spectre * produit par ce prisme; & effectivement il est constant que le rouge, le jaune & le bleu peuvent produire par leur mélange toutes les sept couleurs qu'on apperçoit dans l'image, & qu'elles ne peuvent elles-mêmes être produites par aucunes couleurs de quelque façon qu'on puisse les mélanger; avec le rouge & le jaune on fait l'orangé; avec le jaune & le bleu on forme le vert; avec le bleu & le rouge on compose le violet **. Il est à remarquer que

* On appelle spectre, l'image colorée qui se peint sur le carton.

** Si ces mélanges ne produisent pas des couleurs aussi belles que celles du prisme, c'est sans doute parce que

ces nouvelles couleurs, qu'on pourroit nommer secondaires, se trouvent interposées sur l'image formée par le prisme, entre les trois couleurs primitives ci-dessus qui seules peuvent les produire.

Aucune de ces couleurs secondaires ne peut produire une seule couleur primitive, de quelque façon qu'on cherche à les mélanger; le vert & l'indigo, l'orangé & le vert, &c. ne formant au contraire que des couleurs sales, indécises & désagréables à la vue.

D'un autre côté, suivant le système de M. Newton, un corps paroît vert à nos yeux parce qu'il absorbe dans ces pores tous les différens rayons colorifiques, à l'exception seulement du rayon vert qu'il réfléchit; cependant dans le même système un corps qui absorberoit les rayons verts & autres, & qui

---

nous n'avons pas pour la peinture des couleurs réellement primitives; le rouge de carmin est un peu cramoisi, le vermillon un peu orangé; les jaunes que l'on employe dans la peinture ne sont pas vrais jaunes, & le bleu de Prusse étant un peu violet, on n'y peut substituer la cendre bleue qui est un peu verdâtre. Il est à croire que si l'on avoit ces trois couleurs primitives dans leur pureté, & qu'on pût les mélanger sans qu'elles souffrent d'altération, on produiroit par leur mélange toutes les couleurs que donne l'image du prisme.

ne réfléchiroit que les jaunes & les bleus, paroîtroit également vert, ce qui semble avoir quelque contradiction, premierement, en ce que le même corps absorberoit & réfléchiroit des rayons qui faisant la même sensation sur nos yeux doivent être homogenes; deuxiemement, en ce que ce même effet qui a également lieu pour l'orangé, l'indigo & le violet, ne peut avoir lieu pour les trois couleurs primitives, bleu, jaune ou rouge, dont les rayons étant absorbés, ne peuvent se produire à nos yeux par le mélange réfléchi d'aucune des couleurs secondaires.

C'est sur le principe de trois seules couleurs primitives (*bleu, jaune & rouge*) & par leurs différens dégrés de nuances plus ou moins claires ou obscures produites par l'ombre & la lumiere, qu'on a composé les Récréations sur les couleurs qui forment la suite de ce Volume: on n'a point eu dessein de combattre, ni contredire en rien les sçavantes & ingénieuses expériences faites pour démontrer l'existence des sept rayons colorifiques; mais on a pensé que ces trois couleurs (supposées si l'on veut primitives) suffisoient pour les objets d'amusement qu'on s'est proposé, & qu'on jugera peut-être de quelque utilité par l'application qu'on en peut faire pour la peinture.

XLVIIe. RECREATION.

Produire par le mélange ſimple des trois couleurs, bleu, jaune & rouge, *toutes celles que donne l'image du priſme & toutes les couleurs qui peuvent leur être intermédiaires.*

CONSTRUCTION.

FAites trois chaſſis quarrés de carton * ABCD (Figures premiere, deuxieme & troiſieme, Planche vingt-deuxieme) & leur donnez environ cinq à ſix pouces de dimenſion en dedans; partagez chacun de leur deux côtés en cinq parties égales.

Prenez trois feuilles de papier très-fin que l'on nomme ſerpente d'Hollande, & colorez légerement ** la premiere en bleu, la deuxieme

---

* On peut ſe ſervir de pieces de verre quarrées, & éviter par-là de faire des cartons; le papier s'y appliquera très-bien avec une colle de farine bien nette & très-légere.

** Pour colorer ces papiers, il faut employer pour le bleu une eau du plus beau bleu de Pruſſe très-peu chargée de couleur; pour le jaune, une eau de gomme gutte mêlée d'un peu de ſafran; & pour le rouge, une eau faite

en jaune & la troiſieme en rouge; lorſque vos feuilles ſeront ſeches, collez premierement ſur chacun de vos chaſſis * un morceau de papier peint avec chacune de ces couleurs; ſur ces premieres feuilles, appliquez-en une autre de même couleur qui n'occupe que l'eſpace compris dans les quatre bandes 2, 3, 4 & 5, enſorte qu'il n'y ait qu'une épaiſſeur de papier à l'endroit de la bande E; collez-en un troiſieme qui n'occupe que celui compris dans les trois bandes 3, 4 & 5; une quatrieme qui ne couvre que celles 4 & 5; & un cinquieme & dernier qui ne couvre que la cinquieme bande; ce qui vous donnera ſur chaque chaſſis cinq bandes tranſparentes & nuancées dans les trois couleurs primitives, *bleu*, *jaune* & *rouge*, comme le déſignent ces figures.

Ayez en outre une eſpece de boëte de carton de cinq à ſix pouces de longueur, noircie en dedans & ouverte en entier d'un côté & de l'autre d'une grandeur ſuffiſante pour y

---

avec du carmin, & appliquer ces couleurs très-légerement & uniment ſur les deux côtés de chacune de ces feuilles de papier.

* Il ſeroit encore mieux de coller ces feuilles ſéparément, & de les appliquer ſur les chaſſis.

regarder à l'aiſe les couleurs peintes ſur ces chaſſis ; obſervez qu'elle puiſſe s'ouvrir au milieu pour pouvoir les y placer plus commodément.

EFFET.

Lorſque vous aurez placé un des trois chaſſis dans cette boëte, & que vous aurez tourné ſon côté qui eſt entierement ouvert vers le ſoleil, vous appercevrez ſur chacun d'eux, cinq nuances de bleu, de jaune ou de rouge, bien ſéparées & très-diſtinctes.

Si vous appliquez ſur le chaſſis qui porte les nuances du bleu, celui qui porte celles du jaune, en le poſant dans le même ſens, vous verrez cinq nuances de verd formées par le jaune & le bleu.

Si vous appliquez de même ſur ce chaſſis celui qui porte les cinq nuances du bleu, vous appercevrez cinq nuances d'un très-beau violet.

Et ſi enfin vous poſez ſur le chaſſis qui porte les nuances du jaune le chaſſis qui eſt peint en rouge, vous verrez toutes les nuances de l'orangé.

Si au contraire en plaçant ſur le chaſſis bleu celui qui porte le jaune, on le tourne de façon que le côté AB de l'un réponde au côté

BD de l'autre, on appercevra tous les différens verts que peut produire la nature *, tels que les verts céladon, de pré, d'olive, &c.

Si (toujours dans ce même sens) on met le chassis rouge sur le bleu, on appercevra toutes les différentes couleurs qui en dérivent, telles que l'incarnat, les pourpres, les violets, bleu d'iris, &c.

Si on pose enfin sur le carton peint en jaune celui qui est rouge, on aura toutes les couleurs intermédiaires, telles que l'aurore, l'orangé, le souci, &c.

OBSERVATIONS.

Il suit de cette expérience, qu'on peut former toutes les couleurs avec les seules couleurs primitives, *bleu*, *jaune* & *rouge*, & que pour en avoir les ombres, il ne faut

* Dans la premiere position, on apperçoit un seul & même vert nué, parce qu'il y a égale quantité de bleu & de jaune aux endroits où les papiers colorés se touchent; au lieu qu'en plaçant les quarrés dans cette autre situation, la quantité des couleurs d'un chassis relativement à celle de l'autre qui se trouve au-dessous, devient inégale, ce qui produit cette admirable variété de couleurs, comme il est aisé de le voir par l'inspection des Figures quatrieme, cinquieme & sixieme, où l'on a supposé les chassis placés dans cette derniere situation.

qu'intercepter une partie des rayons de lumiere qui les traverſent comme on le verra ci-après.

L'effet que produit la tranſparence de ces papiers diverſement colorés ne paroît pas d'accord avec le ſyſtême actuel de la formation des couleurs, en ce que le papier ſur lequel a été appliqué (par exemple) la couleur bleue, réfléchit les rayons bleus lorſqu'on le regarde par la grande ouverture faite à la boëte, & que l'autre eſt fermée; & qu'en outre, lorſqu'on regarde par la petite ouverture l'autre étant ouverte, ces mêmes rayons bleus ſont vus au travers le papier; ce qui paroît être en contradiction ſuivant ce ſyſtême, attendu que ce papier réfléchit & laiſſe paſſer les mêmes rayons; on ne peut pas d'ailleurs prétendre qu'il en réfléchit une partie & laiſſe paſſer l'autre, puiſque dans cette derniere ſuppoſition, le papier ne laiſſant paſſer qu'une partie des rayons bleus, il abſorberoit conſéquemment tous les autres, & qu'il arrive au contraire qu'en poſant au-devant du chaſſis bleu le chaſſis jaune, on n'apperçoit que des rayons verts que le chaſſis bleu a dû abſorber; & quoiqu'il ne doive même paroître aucune couleur, attendu que les ſeuls rayons bleus qui ont dû paſſer au travers le chaſſis

Figure 1re.

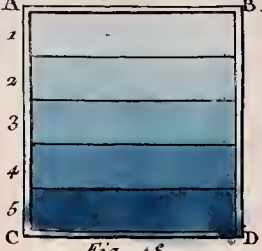


Fig. 2e.

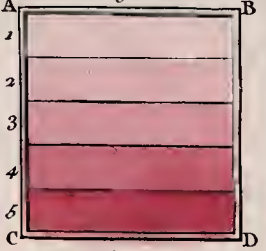


Fig. 4e.

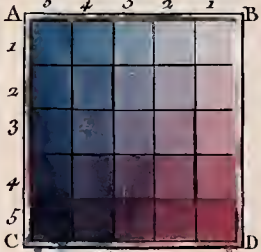


Fig. 3e.

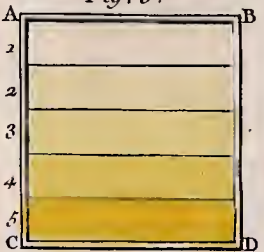


Fig. 5e.

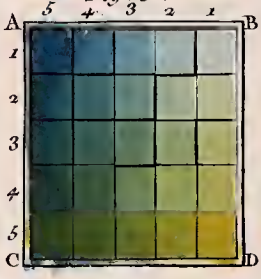
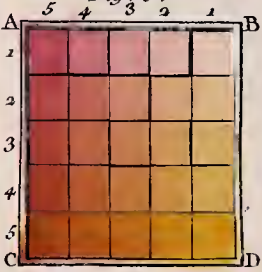


Fig. 6e.



bleu doivent être abſorbés dans ce deuxieme chaſſis qui ne laiſſe paſſer que les rayons jaunes; on peut faire cette même obſervation au ſujet de toutes les autres couleurs que produiſent les diverſes diſpoſitions de ces chaſſis.

XLVIIIe. RECREATION.

Produire par le mélange ſimple des trois couleurs primitives, & au moyen de l'ombre & de la lumiere; les nuances naturelles de toutes les couleurs que donne l'image du priſme.

APpliquez ſur ſept chaſſis ou verres quarrés des papiers ſur leſquels vous coucherez légerement les ſept couleurs que donne dans la Chambre obſcure l'image du priſme, ce que vous ferez en employant pour chacune d'elles la même méthode dont vous vous êtes ſervi pour les chaſſis (premiere, deuxieme & troiſieme Figure, Planche vingt-deuxieme) & qui a été enſeignée à la précédente Récréation, excepté qu'il faudra compoſer les couleurs intermédiaires, (telles que le vert, l'orangé, le violet & l'indigo) avec les couleurs ſuppoſées primitives, *bleu, jaune* & *rouge*.

Voyez pour exemple la Figure premiere, Planche vingt-troiſieme.

Prenez du biſtre * bien détrempé & réduit en liqueur, & peignez-en légerement & des deux côtés une feuille de papier de ſerpente très-fin, dont vous couvrirez un verre ou chaſſis de même grandeur que ceux ci-deſſus, en y collant quatre bandes de différentes épaiſſeurs, ſçavoir une qui rempliſſe les eſpaces 2, 3, 4 & 5, (voyez Figure deuxieme) une autre qui couvre ceux 3, 4 & 5, une troiſieme qui couvre ceux 4 & 5; une quatrieme qui couvre ſeulement la cinquieme bande; & laiſſez à jour l'eſpace ou bande A B E F.

EFFET.

Lorſque vous appliquerez ſur le chaſſis A B C D (Figure premiere) qui eſt couvert de cinq gradations différentes d'une même couleur, le chaſſis ou verre A B C D (Figure deuxieme) ſur lequel eſt appliqué le papier couvert de la couleur de biſtre dont les ombres ſont auſſi graduées, de maniere que le côté A B de la Figure premiere, réponde au

* Le biſtre ſe compoſe avec la ſuye de cheminée. Il ne faut pas ſe ſervir de celui qui eſt en pierre.

côté BC de la Figure deuxieme; les cinq tons de couleur de chacune des bandes 1, 2, 3, 4 & 5 de cette Figure premiere paroîtront ombrés, & cette ombre sera telle qu'elle devroit être sur une draperie peinte qui seroit supposée de la couleur indiquée sur chacune de ces bandes.

OBSERVATION.

Ce nouvel effet fait voir qu'on peut avec le secours des trois couleurs primitives, & par le moyen de l'ombre & de la lumiere, former toutes les couleurs de la nature *; c'est ce principe qui a engagé quelques Artistes à chercher le moyen d'imprimer des estampes, qui étant sorties de dessous la presse, puissent imiter les tableaux peints à l'huile; ce qui se pratique au moyen de quatre cuivres de même grandeur, sur lesquels on grave séparément le sujet qu'on veut imprimer; un

* Il est d'autres couleurs qui peuvent encore être produites par le moyen des trois couleurs primitives jointes ensemble; elles sont en grand nombre, mais la plupart sont des couleurs fausses qui s'employent néanmoins dans la peinture pour imiter les couleurs auxquelles elles ont rapport. Ces couleurs ne peuvent pas se trouver dans l'image produite par le prisme.

de ces cuivres porte toutes les ombres du tableau, & s'imprime en noir ou en couleur d'ombre, chacun des trois autres s'imprime l'un en bleu, l'autre en jaune & le dernier en rouge; à cet effet on grave artiſtement ſur chacun des cuivres toutes les parties qui ont rapport aux couleurs du tableau *, en y faiſant cette gravure plus ou moins forte, eu égard aux tons de couleur qu'il convient de leur donner **, on fait paſſer ſucceſſivement

* S'il y a une draperie rouge, on la grave ſur la planche qui doit donner le rouge; ſi elle étoit violette, il faudroit la graver ſur celles qui donnent le rouge & le bleu; & ainſi de tous les autres objets qu'on veut imiter, en laiſſant ſur chaque planche les couleurs telles qu'on les compoſeroit ſur la palette, & en obſervant qu'on peut faire porter plus ou moins de couleur à une planche en faiſant la gravure plus ou moins légere. Ces ſortes de gravures ont été faites juſqu'à préſent en maniere noire; mais elles deviennent un peu ſales lorſqu'elles ne ſont pas artiſtement traitées; la gravure en maniere de crayon ſeroit peut-être plus favorable.

** La principale difficulté de cette gravure conſiſte à ſçavoir ménager avec intelligence ſur chacune des planches une quantité de gravure plus ou moins forte pour produire les tons de couleur qu'on veut imiter; ſi l'on veut former un vert gai, il faut laiſſer autant de gravure ſur la planche bleue que ſur la jaune; ſi l'on veut un vert-olive, il faut une gravure beaucoup plus légere ſur la bleue que ſur la jaune.

ſous la preſſe ces quatre planches ; & le mélange des couleurs qui y ont été appliquées produit une eſtampe qui imite aſſez bien le tableau : on doit cependant dire ici qu'il s'en faut de beaucoup que ce qui a paru juſqu'à préſent dans ce genre ait un certain dégré de perfection. Si ceux de nos Artiſtes qui entendent le mieux la maniere de graver en imitant le crayon, s'y appliquoient, il eſt á croire qu'ils perfectionneroient beaucoup cette nouvelle méthode d'imprimer les tableaux.

XLIXe. RECREATION.

Faire paroître un Arc-en-Ciel dans une chambre.

AYez un priſme tel que ceux dont on ſe ſert pour faire les expériences de Phyſique ſur les couleurs, & un grand carton couvert d'un papier noir dans lequel vous découperez un arc un peu moins grand que la moitié de ſon cercle, & auquel vous donnerez trois quarts de pouces de largeur ; appliquez-le au-devant d'une fenêtre de maniere que rien ne ſe trouve entre la lumiere extérieure & ce carton ; regardez-le avec ce priſme, & vous

appercevrez au travers cette ouverture un arc-en-ciel ou iris d'autant plus agréable, que les couleurs en seront très-belles & très-vives. Si au lieu de découper un arc, vous mettez ce carton à jour en y formant quelques mosaïques ou autres desseins, elles vous paroîtront ornées des plus belles couleurs.

Le. RECREATION.

Maniere de peindre sous verre.

LEs estampes propres à peindre sous verre sont celles qui sont gravées en maniere noire; on n'est pas dans l'usage en France de graver de ces sortes d'estampes; celles qui viennent d'Angleterre sont infiniment supérieures à celles qui s'impriment en Allemagne, cependant il faut préférer celles d'Allemagne, afin de ne pas employer celles d'Angleterre, qui lorsqu'elles sont bien gravées, ne demandent pas à être colorées; cette méthode, qu'on ne propose ici que pour amusement, serviroit plutôt à les détériorer qu'à en augmenter le mérite.

PRÉPARATION.

Ayez une estampe quelconque dont le pa-

pier ne ſoit pas trop collé, ce que vous connoîtrez aiſément, ſi en la mouillant l'eau y pénetre promptement; coupez le papier qui la borde, & trempez-la dans un plat que vous aurez rempli d'eau tiede; ayez une verre blanc de Boheme de la même grandeur que cette eſtampe; chauffez-le petit à petit ſur le feu; prenez un peu de térébenthine de Veniſe bien claire & bien nette, & avec un pinceau doux & de groſſeur ſuffiſante, étendez-en une couche ſur le verre en le tenant toujours au-deſſus du feu; ayez ſoin que cette térébenthine ſoit couchée bien également ſur toute la ſurface du verre.

Retirez votre eſtampe de l'eau, & l'eſſuyez en la mettant entre deux linges, poſez-la deſſus le côté du verre que vous avez enduit de térébenthine, de maniere qu'il ne s'y forme aucune bulle d'air *; & ſi malgré ces précautions, il ſe trouvoit qu'il y en eut encore quelques-unes (ce que vous reconnoîtrez aiſément en retournant le verre) il faut alors piquer avec une très-petite aiguille l'endroit où elles ſe trouveront, & appuyer le papier avec la

* Pour éviter ces bulles d'air, il faut poſer l'eſtampe d'un de ſes côtés ſur un de ceux du verre & l'abaiſſer doucement en appuyant & frottant légerement ſur le papier.

main, afin de faire sortir entierement tout l'air qui y seroit renfermé.

Cette estampe étant ainsi collée sur ce verre, vous tremperez votre doigt dans l'eau, & frottant légerement sur le papier, vous l'enleverez petit à petit jusqu'à ce qu'il n'y reste que l'estampe & le peu de papier qui a été imbu de la térébenthine; vous aurez une attention particuliere à n'en pas trop ôter, sans quoi ce seroit une estampe qui se trouveroit absolument gâtée, & entierement hors d'état de servir.

Ces premieres préparations étant faites, il ne restera pour ainsi dire sur ce verre que la gravure de cette estampe qui s'y trouvera appliquée, & il ne s'agira plus que de la peindre ainsi qu'il suit.

Préparez diverses couleurs broyées à l'huile, semblables à celles dont on se sert pour la peinture, & formez-en sur une palette toutes les teintes dont vous avez besoin pour colorer cette estampe; appliquez-en une couche sur chaque partie de l'estampe qui ait rapport à chacune des couleurs qui conviennent *, &

* Les draperies roses se font avec un peu de carmin & de vermillon mêlé de blanc, les rouges avec un peu de carmin pur & de vermillon, les jaunes avec le stil de

afin

afin de distinguer facilement tous les endroits qu'il faut colorer; posez ce verre sur un chevalet en face du jour, & regardez de temps à autre, l'effet que produisent les différentes couleurs que vous appliquerez successivement au revers de cette estampe.

Lorsque cette estampe sera peinte, ou que vous cesserez d'y travailler, ayez attention à la poser à plat, afin que la couleur ne puisse couler le long de l'estampe; ce qui ne manqueroit pas de l'endommager; laissez-la bien sécher & la mettez ensuite dans un cadre, en la couvrant par derriere d'un carton, autour duquel vous collerez des bandes de papier pour empêcher la poussiere d'y pénétrer.

Troyes ou l'orpin jaune, le bleu clair avec le bleu de Prusse & le blanc de plomb, les bleus vifs avec moins de blanc.

Tous les différens verts pour les payſages ſe font avec le jaune de Troyes & le bleu de Prusse, & les terrasses avec différentes terres; à l'égard des carnations, on y employe le vermillon & le blanc, & dans quelques parties très-peu de bleu, & on fond légerement les couleurs avec le pinceau; en général, il faut s'abstenir de mettre des couleurs foncées, attendu que les ombres de la gravure les formant, elles doivent être dès-lors de la couleur naturelle des objets que chacune d'elles doit représenter.

LIe. RECREATION.

Maniere d'imiter le Marbre artificiel.

PRenez du plâtre crud, le meilleur que vous pourrez vous procurer, ou même du talc tel qu'on en trouve communément dans les carrieres à plâtre ; faites-le piler très-fin dans un mortier de fonte, & paſſer enſuite au tamis de crin.

Faites chauffer aſſez fortement un four, & après l'avoir bien nettoyé, prenez une pelle & étendez ſur toute ſa ſurface une couche de ce plâtre pilé, d'environ un pouce & demi d'épaiſſeur *; fermez promptement le four, & cimentez-en entierement l'ouverture avec de la terre glaiſe afin que le ſouffre que contient le plâtre ne puiſſe s'évaporer ; retirez-le au bout de vingt-quatre heures, & enfermez-le afin qu'il ne s'évente point **.

* Si on n'a pas beſoin d'une certaine quantité de ce plâtre, on peut le mettre ſur des plateaux de tole recourbés par les côtés.

** Il faut l'employer peu de tems après, attendu qu'en le gardant il perd de ſa qualité.

Détrempez des couleurs dans de l'eau après les avoir bien broyées, & que chacune d'elles ſoit ſéparément miſe dans un pot; employez à cet effet des couleurs ordinaires, telles que le brun rouge, le vermillon, le bleu de Pruſſe liquide, le jaune de Troyes, la terre d'ombre, le noir de fumée & autres, ſelon la couleur du marbre que vous voulez imiter.

Paſſez votre plâtre au tamis fin, & mettant à part le plus gros, gardez le plus fin pour faire votre marbre; ayez de la meilleure colle d'Angleterre, & faites-en fondre & bouillir une demi-livre dans ſix pintes d'eau, pour en former une eau de colle très-légere dans laquelle vous détremperez votre plâtre fin, de façon qu'il ait une légere conſiſtance *.

Prenez une partie de ce plâtre, & le mettant ſur une pierre unie, mêlez-y une des couleurs que vous avez préparé en le remuant avec une ſpatule de bois, & formez-en un ſeul tas que vous mettrez à part; agiſſez de même pour toutes les différentes couleurs que vous voulez employer, en ayant ſoin de faire

* Le plâtre ainſi détrempé à l'eau de colle, eſt maniable pendant une heure ou deux, & ne prend qu'au bout de cinq ou ſix heures; ce qui donne le tems & la facilité d'en faire tout ce qu'on veut.

des tas plus gros avec les couleurs qui dominent le plus dans le marbre que vous voulez imiter. (On suppose ici qu'on veut contrefaire le breche d'alep, & en former une table, & par conséquent qu'on a préparé toutes les différentes couleurs principales des cailloutages dont cette espece de marbre est composé.)

Lorsque vous aurez formé plusieurs tas de ces différentes couleurs, prenez quelques parties des uns & des autres, & les joignez ensemble; divisez ensuite tous ces tas en les déchiquetant par petits morceaux, & mettez-les dans un couvercle de bois assez grand; prenez du plâtre fin dans lequel vous aurez mêlé à sec autant de noir de fumée, & saupoudrez-en tous les morceaux de plâtre que vous avez mis dans ce couvercle *; remuez le tout en tournant & ajoutant de temps à autre de cette poudre noire jusqu'à ce que cet amas forme des espèces de cailloutages couverts de noir & de différentes grosseurs.

Détrempez ensuite du plâtre fin avec une

* Il n'en faut pas mettre une trop grande quantité à-la-fois, & il faut que le plâtre ne soit pas alors trop mou, afin que toutes ces parties séparées ne viennent pas à se rejoindre.

couleur qui ſoit celle qui forme le fond, qui, ſur le marbre que vous voulez imiter, en ſépare les cailloutages; formez-en une pâte un peu liquide, & l'ayant miſe ſur une table, jettez-y deſſus toute la préparation précédente & la remuez en pluſieurs ſens, afin que tous ces cailloux s'impregnant de ce nouveau plâtre, vous puiſſiez joindre avec les mains le tout enſemble pour en former un ſeul monceau.

Maniere d'employer cette compoſition pour en former une table.

Si l'on a intention de faire une table avec cette compoſition, il faut préparer d'abord ſur une forte planche, ou plutôt ſur une table de pierre, pluſieurs regles de bois aſſemblées de maniere qu'elles ayent la forme de cette table, & portent ſa moulure; on coupera enſuite avec un couteau long & mince pluſieurs tranches de ce morceau de compoſition, ayant environ quatre lignes d'épaiſſeur, & on les appliquera ſur cette planche ou table de pierre, qui, comme il a été dit, ſert de moule pour faire la table de compoſition; on aura auſſi attention de la couvrir entierement de ces tranches ſans y laiſſer aucun vuide, & on appuyera même avec la main pour

les faire joindre avec plus de préciſion.

Lorſque la table de bois ſera couverte de cette compoſition, & pendant qu'elle eſt encore molle, on détrempera dans l'eau de colle le plâtre moins fin qu'on a mis à part, & on en remplira ce moule en entier; on mettra une planche ſur le tout, & on la chargera avec de gros poids afin qu'elle ne vienne pas à voiler en ſéchant, comme il ne manqueroit pas d'arriver ſi on ne prenoit pas cette précaution.

Maniere de polir cette compoſition.

Au bout de deux jours, lorſque le plâtre dont eſt faite cette table ſera entierement pris, ce qu'on reconnoîtra s'il eſt bien dur; on lévera cette table de deſſus la planche ſur laquelle on l'a poſée; on ôtera les moules de bois qui la bordent & l'ayant retournée, on détrempera un peu de couleur dans du plâtre très-fin, on en ſera une pâte, & avec une ſpatule on l'étendra ſur toute ſa ſurface, en en mettant environ une ligne d'épaiſſeur & en rempliſſant tous les vuides qui pourront s'y trouver; on laiſſera ſécher cette couche un jour ou deux.

On prendra enſuite une petite meule de grès bien unie, & avec du ſablon bien paſſé au

tamis fin, on dreſſera de part & d'autre cette table en l'arroſant d'eau très-fréquemment *, on dreſſera auſſi les moulures de la même maniere avec de petits morceaux de grès de forme à ne les pas corrompre.

Ayant ainſi dreſſé cette table, on la poſera de côté & on la lavera en y jettant quantité d'eau claire juſqu'à ce qu'elle ſoit bien nette & que cette eau ait entraîné tous les grains de grès qui pourroient y être reſtés; on la laiſſera ſécher pendant une heure ou deux, & on étendra une deuxieme fois de la compoſition ci-deſſus, détrempée un peu plus claire, & on aura attention à la mettre beaucoup moins épaiſſe; on la laiſſera ſécher juſqu'au lendemain.

On aura enſuite une pierre à aiguiſer & une éponge, on en frottera toute la table, que l'on mouillera fréquemment avec l'éponge juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à ôter toute cette nouvelle couche, ayant beaucoup d'attention à ne plus frotter aux endroits où elle ſe trouvera enlevée; on fera de même pour les moulures, en ſe ſervant de pierres que l'on

* Il n'eſt point à craindre que l'eau puiſſe détremper cette compoſition, qui eſt très-dure lorſque le plâtre a été cuit bien à propos & qu'il eſt de bonne qualité.

aura taillées de figure à pouvoir ſuivre la forme de ces moulures; cette deuxieme opération étant faite, cette table ſe trouvera adoucie, & en état de recevoir le poli.

On y mettra une troiſieme fois une couche très-légere de la compoſition ci-deſſus, qu'on pourra étendre avec un pinceau, & lorſqu'elle ſera bien ſeche, on fera la même opération que ci-devant, excepté qu'au lieu d'employer une pierre à aiguiſer, on ſe ſervira d'une pierre de touche bien applatie du côté avec lequel on doit enlever cette nouvelle couche, en frottant d'une main avec cette pierre & paſſant l'éponge de l'autre main ſur le même endroit; après cette troiſieme opération, la table aura un certain poli; pour lui donner le dernier poli, on lui donnera une nouvelle couche * qu'on enlevera de même, on eſſuyera bien cette table & on la laiſſera ſécher pendant pluſieurs jours; étant bien ſéche, on y mettra une couche d'huile d'olive, & on l'eſſuyera avec un linge bien doux.

Nota. *Ces marbres de compoſition ſont fort beaux lorſque les mélanges en ſont bien en-*

* Dans le plâtre qui ſert à toutes ces couches, il faut employer l'eau de colle.

tendus & qu'ils ſont bien polis ; on peut non-ſeulement en former des tables, mais encore toute autre choſe, même des ſallons entiers, ce qui eſt cependant fort couteux à cauſe de la longueur du temps qu'on employe à polir ces ſortes d'ouvrages.

*On peut auſſi former ſur ces tables différens deſſeins d'ornemens, oiſeaux, animaux ou fleurs, en les y gravant à pluſieurs repriſes * de la profondeur de deux lignes, & en rempliſſant les vuides que donne cette gravure avec de cette même compoſition préparée avec les couleurs convenables ; on doit obſerver qu'il faut les dreſſer & adoucir avec la pierre chaque fois qu'on a rempli la gravure & polir enſuite le tout comme il a été expliqué ci-deſſus ; avec de l'intelligence & de la patience on peut faire de fort belles choſes dans ce genre *.*

Il faut avoir attention à ne pas laiſſer tomber d'eau ſur ces tables lorſqu'elles ſont

---

* Les outils qui ſervent à ſculpter en bois ſont propres pour cette gravure.

** On a expoſé au Louvre il y a quelques années une table de cette compoſition que le Public a vu avec beaucoup de ſatisfaction, & qui peut être regardée comme un chef-d'œuvre.

polies, attendu qu'elle les tache, & qu'il eſt fort difficile de leur rendre le poli lorſqu'elles l'ont ainſi perdu.

LIIe. & derniere RECREATION.

Muſique oculaire.

LE Pere *Caſtel* dans un Livre fort curieux ſur l'Optique des couleurs, a prétendu trouver une analogie parfaite entre les couleurs & les ſons, en ſuppoſant que les ſept couleurs que produit l'image du priſme ſe rapportent exactement aux ſept tons de la Muſique ; ſelon lui, l'*ut* répond au *bleu*, le *re* au *jaune* & & le *mi* au *rouge ;* & ces trois notes fondamentales ſe rapportent aux trois couleurs primitives *bleu*, *jaune* & *rouge*, les autres tons de la Muſique répondent aux couleurs intermédiaires, d'où il réſulte cette gamme de Muſique & de couleur.

Ut.....	*Bleu.*
Ut dieze.....	*Celadon.*
Re.....	*Vert gai.*
Re dieze.....	*Vert olive.*
Mi.....	*Jaune.*
Fa.....	*Aurore.*

Fa dieze..... *Orangé.*
Sol..... *Rouge.*
Sol dieze..... *Cramoiſi.*
La..... *Violet.*
La dieze..... *Violet bleu.*
Si..... *Bleu d'iris.*
Ut..... *Bleu.*

Cette gamme, ſelon lui, ſe doit continuer de même pour l'octave ſuivante, excepté que les couleurs en ſont plus claires.

Il prétend qu'en faiſant paroître ſucceſſivement aux yeux ces couleurs, au lieu des ſons qu'il ſuppoſe leur être analogues, & en obſervant que ce ſoit dans des intervales de tems de même durée que ceux des notes d'un air, il s'enſuivra que l'ame recevra par la vue ſucceſſive de toutes ces couleurs une ſenſation abſolument ſemblable à celle qu'elle recevroit par les ſons. C'eſt ſur ces principes généraux que le Pere *Caſtel* a néanmoins ingénieuſement développé dans ſon Ouvrage, qu'il a eſſayé vainement de compoſer & conſtruire un clavecin oculaire, c'eſt-à-dire avec lequel on pût ſubſtituer aux ſons les couleurs, qui, ſelon ſon ſyſtême, lui paroiſſoient analogues.

La petite piece de récréation ci-après dé-

crite, ou toute autre que chacun pourra disposer à son gré, fera voir qu'il s'en faut de beaucoup que ces différens changemens & accords de couleurs fassent une impression telle qu'il se l'est imaginé; qu'il n'y a aucune analogie sensible entre les couleurs & le son *; & que dans le cas proposé, elle existe tout-au-plus dans le rapport de la durée des sons comparée à celui du temps que les couleurs restent devant les yeux.

Renfermez entre deux cercles de carton AB & CD (Figure troisieme, Planche vingt-troisieme) lesquels ayent dix pouces de diamètre; un cilyndre ou tambour de carton E d'un pied & demi de hauteur, & divisez-le de cinq en cinq lignes par un trait incliné qui tourne & monte autour de ce cilyndre; partagez son contour en six parties égales par des lignes paralleles entr'elles, comme le dé-

* Cet Auteur qui s'étoit si fermement imaginé qu'il y avoit une analogie réelle entre les couleurs & les sons, auroit pu s'appercevoir qu'il se contredisoit lui-même, en ce qu'il rapportoit l'*ut* au bleu, le *mi* au jaune & le *re* au vert, & que reconnoissant que le vert étoit produit par le mélange du bleu & du jaune, il devoit s'ensuivre que le *re* auroit le même son que l'*ut* & le *mi* qui résonneroient ensemble, ce qui n'arrive pas.

ſigne cette Figure; que le cercle ſupérieur AB ſoit à jour, & que l'inférieur CD ſoit plein & ſoutenu par l'axe ou vis F, dont le pas doit avoir cinq lignes & tourner librement dans un écrou placé au fond de la boëte ci-après; ajuſtez ſur cet axe la roue de bois G de deux pouces & demi de diamètre, & ayant douze à quinze dents dans laquelle doit engrener la vis ſans fin H; que ce cilyndre ſoit renfermé dans une Boëte ILMN (Figure quatrieme) dont la baſe ſoit quarrée & au fond de laquelle doit être placé l'écrou dans lequel tourne la vis F; obſervez auſſi que la vis ſans fin H doit ſortir en dehors de cette boëte pour pouvoir y adapter la manivelle O, dont le mouvement doit faire tourner & monter ce cilyndre.

Cette boëte ILMN doit être fermée de tous ces côtés, & ſurmontée d'un chapiteau de fer-blanc A percé à jour auquel ſoient ſuſpendues trois ou quatre lumieres portées ſur leur bobêches, & placées de maniere à éclairer fortement l'intérieur de ce cilyndre de carton. Découpez au-devant d'un des côtés de cette boëte (qui doit être couverte d'un carton) les huit ouvertures *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, de ſix lignes de largeur & quatre

de hauteur ; placez-les verticalement l'une ſous l'autre, & qu'elles ſoient exactement diſtantes entr'elles de vingt lignes ; c'eſt par ces ouvertures, qui déſignent ici les tons de la muſique, que doivent paroître ſucceſſivement toutes les différentes couleurs qui peuvent leur être analogues, & qui étant placés ſur le cilyndre de carton (comme il va être expliqué) ſont réfléchis par l'effet des lumieres placées dans ſon intérieur.

Il eſt aiſé de concevoir qu'en tournant la manivelle O, le cilyndre venant néceſſairement à monter de cinq lignes, ſi on lui fait faire cinq tours, il préſentera ſucceſſivement aux ouvertures faites au-devant de la boëte toutes celles qui auront été faites ſur la ſurface même de ce cilyndre, & qu'on aura placé ſelon la direction des lignes inclinées qui y ont été tracées ; c'eſt donc eu égard à cette marche qu'il faut découper à jour ce cilyndre par des ouvertures de cinq lignes de hauteur ſur plus ou moins de largeur, ſelon la durée des notes qu'elles doivent exprimer, en obſervant que l'eſpace compris entre deux des paralleles tracées, doit occuper une meſure ; ce qui fait ſix meſures pour chaque tour que fera le cilyndre, & trente meſu-

res pour l'air qu'on y peut ainſi noter.

Toutes les ouvertures ayant été faites ſur ce cilyndre aux endroits convenables, eu égard aux notes de l'air qu'on a intention d'exprimer; on les couvrira avec des doubles papiers de ſerpente où l'on aura appliqué de côté & d'autre les couleurs, qui, ſelon ce qui a été dit ci-deſſus, peuvent exprimer les différens tons de la Muſique.

EFFET.

Lorſqu'on aura éclairé le dedans de ce cilyndre, ſi l'on tourne la manivelle O, on fera paſſer alors au-devant de chaque ouverture faite au côté de la boëte & dans des intervalles de même durée que celle des notes de l'air qu'on s'eſt propoſé d'imiter, toutes les couleurs qui lui ſont analogues, & ce morceau de Muſique ſe trouvera en quelque ſorte exprimé par l'effet des couleurs qui paſſeront ſucceſſivement devant les yeux.

Nota. *On peut exécuter cette Piece de toute autre maniere & avec bien plus d'étendue; mais comme on n'en peut recevoir une ſatisfaction ſuffiſante pour dédommager des frais qu'elle occaſionneroit alors, il ſuffit de la conſtruire comme il vient d'être enſeigné*

pour reconnoître qu'il s'en faut de beaucoup que cette analogie ſoit telle que ſe l'étoit imaginé le Pere Caſtel, qui a pendant long-temps eſſayé inutilement de conſtruire ſon clavecin oculaire.

Fin du troiſieme Volume.

TABLE

Figure 1re

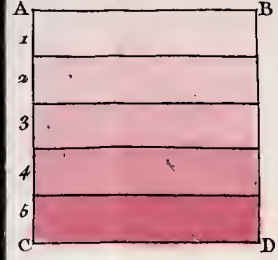


Fig. 2e

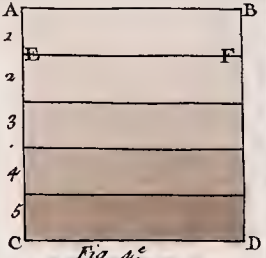


Fig 3e

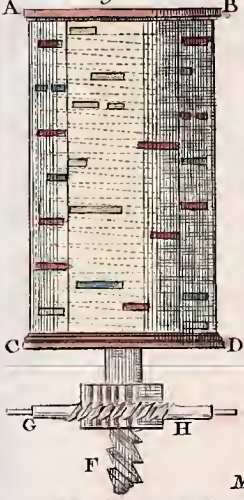
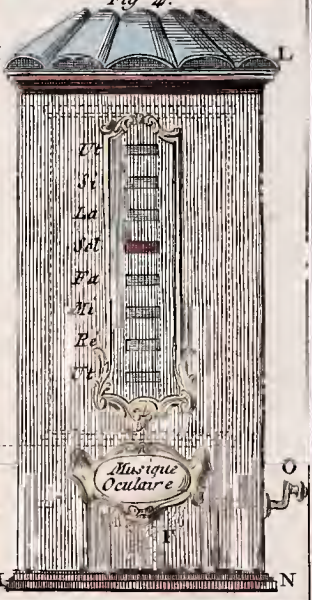


Fig 4e



TABLE

DES MATIERES & RECREATIONS

Contenues en ce ſecond Volume.

DEs différentes propriétés de la Lumiere, Page 1

DE L'OPTIQUE, 7

THEOREME I. *Deux objets de différentes grandeurs, vus par un même angle, paroiſſent égaux*, 8

THEOREME II. *Deux objets de même grandeur, placés à différentes diſtances de l'œil, paroiſſent inégaux*, ibid.

PROBLEME I. *Une ligne donnée étant diviſée en pluſieurs parties, trouver la proportion dans laquelle elle doit paroître à l'œil ſur un plan interpoſé entre le point de vue donné & cette ligne.* 9

PROBLEME II. *Une ligne étant donnée, & un point hors de cette ligne, la diviſer de maniere qu'étant regardée de ce point, toutes les diviſions paroiſſent égales*, 10

I. RECREATION. *Décrire ſur une ſurface plane une figure difforme, laquelle étant vue d'un point pris hors de cette ſurface, pa-*

roiſſe à l'œil entierement conforme à une figure donnée. 12

II. REC. *Tracer ſur un tableau une figure difforme, laquelle étant regardée de deux points de vue oppoſés, repréſente à l'œil deux objets différens.* 18

III. REC. *Décrire ſur la ſurface extérieure d'un cône une figure irréguliere, laquelle étant vue d'un point pris dans ſon axe prolongé, paroiſſe réguliere.* 23

Conſtruction d'un Inſtrument commode pour deſſiner facilement une figure difforme ſur la ſurface d'un cône, ſans être obligé de tracer aucune des lignes indiquées dans la précédente Récréation. 26

IV. REC. *Décrire ſur la ſurface intérieure d'un cône une figure difforme qui paroiſſe non-ſeulement réguliere, mais s'élever au-dedans de ce cône, étant vue d'un point pris hors de ſon axe.* 30

V. REC. *Deſſiner facilement & correctement un Payſage ou tout autre objet, ſans être obligé de ſe ſervir des regles de la Perſpective, & ſans le ſecours de la Chambre noire,* 33

DE LA PERSPECTIVE, 36

VI. REC. *Optique tranſparent.* 39

VII. REC. *Optique en Illuminations.* 42

DE LA CATOPTRIQUE, 44
PROBLEME I. *La ſituation d'un point de quelque objet étant connue, & l'endroit d'où il doit être regardé, déterminer celui où il doit paroître ſur un miroir plan.* 44
PROBLEME II. *Le point de vue & celui où l'on veut qu'un objet paroiſſe ſur un miroir plan étant donné, trouver ſa poſition ſur une ſurface déterminée,* 46
VIII. REC. *Galerie perpétuelle.* 47
IX. REC. *Les trois Miroirs magiques.* 49
X. REC. *Les quatre Miroirs magiques.* 51
XI. REC. *Conſtruire un Palais de forme exagone, ayant ſix portiques par chacun deſquels regardant ſon intérieur, les objets apperçus ſemblent alors le remplir entierement, quoiqu'étant vus par chacun d'eux, ils paroiſſent entierement différens,* 54
XII. REC. *Optique à Miroir incliné,* 56
XIII. REC. *Optique à Miroir concave,* 59
XIV. REC. *Conſtruire une Figure difforme, laquelle paroiſſe réguliere étant vue par réflexion dans un Miroir plan.* 61
XV. REC. *Pendule magique.* 63
XVI. REC. *Boëte aux chiffres par réflexion,* 66
XVII. REC. *Portrait magique,* 69

XVIII. Rec. *Repréſenter ſur une ſurface plane une figure difforme, laquelle étant vue dans un miroir de deux points de vue oppoſés, préſente à l'œil deux objets réguliers & différens,* 73

XIX. Rec. *Les trois Lunettes magiques,* 77

XX. Rec. *Singuliere Lorgnette avec laquelle il paroît qu'on découvre les objets à travers même les corps opaques,* 85

XXI. Rec. *Lunette incompréhenſible,* 88

XXII. Rec. *Les deux Miroirs magiques,* 92

XXIII. Rec. *Miroir dans lequel on ſe voit de profil quoiqu'on s'y regarde en face,* 94

XXIV. Rec. *Polémoſcopes,* 96

XXV. Rec. *Les Miroirs enchantés,* 98

XXVI. Rec. *Piece à Balles à ſimple réflexion,* 100

XXVII. Rec. *Piece à Balles à double réflexion,* 108

XXVIII Rec. *Cône magique,* 110

XXIX. Rec. *Tracer ſur un cercle une figure difforme laquelle paroiſſe réguliere étant placée en face d'un miroir conique, & vue par une ouverture faite au centre de ce même cercle,* 115

Conſtruction d'un Inſtrument très-ſimple & très-commode pour tracer ſur les cartons les figures difformes ſervant aux deux

précédentes Récréations. 119

XXX. REC. *Décrire sur une surface plane une figure difforme laquelle paroisse réguliere étant vue par réflexion d'un point pris dans l'axe prolongé d'un miroir pyramidal,* 122

XXXI. REC. *Décrire sur une surface plane un tableau difforme, lequel paroisse régulier étant placé vis-à-vis un miroir à facettes, & vu par réflexion au travers une ouverture faite au centre de ce tableau,* 128

XXXII. REC. *Décrire sur une surface plane une figure difforme, qui paroisse réguliere étant vue par réflexion dans un miroir cilyndrique,* 134

XXXIII. REC. *Décrire sur une surface plane mise en face d'un miroir cilyndrique, une figure difforme qui paroisse réguliere étant vue d'un point pris au-dessus de cette surface,* 138

DES MIROIRS CONCAVES, 140

PROBLEME. *Etant donné un Miroir concave & le lieu d'une lumiere placée au-devant de lui, déterminer l'espace qui en doit être éclairé par réflexion,* 143

Singulier effet des Miroirs concaves, 145

XXXIV. REC. *Phénomene des déplacemens,* 147

XXXV. Rec. *Faire prendre feu à un corps combuſtible par la réflexion de deux Miroirs concaves*, 451
XXXVI. Rec. *L'Androïde du ſiecle*, 153
XXXVII. Rec. *Faire paroître l'image d'un objet quelconque de maniere que lorſqu'on s'imaginera le tenir en ſa main, on n'en puiſſe prendre que l'apparence*, 156
Obſervation ſur les Miroirs concaves, 159
De la Dioptrique, 161
XXXVIII. Rec. *Chambre obſcure*, 164
XXXIX. Rec. *Chambre obſcure portative*, 169
XL. Rec. *Une Piece d'argent ayant été miſe dans une aſſiette, en faire paroître deux dont l'une ſoit beaucoup plus grande que l'autre*, 172
XLI. Rec. *Faire paroître en relief les objets gravés en creux ſur un cachet*, 173
Conſtruction de la Lanterne magique, 175
XLII. Rec. *Imiter une tempête par le moyen de la Lanterne magique*, 182
XLIII. Rec. *Lanterne magique ſur la fumée*, 185
XLIV. Rec. *Faire paroître un Phantôme ſur un piédeſtal placé au milieu d'une table*, 186
XLV. Rec. *Théâtre magique*, 190

XLVI. REC. *Tableau magique*, 204
DE LA GENERATION DES COULEURS, 208
XLVII. REC. *Produire par le mélange ſimple des trois couleurs*, bleu, jaune & rouge, *toutes celles que donne l'image du priſme & toutes les couleurs qui peuvent leur être intermédiaires*, 212
XLVIII. REC. *Produire par le mélange ſimple des trois couleurs primitives, & au moyen de l'ombre & de la lumiere, les nuances naturelles de toutes les couleurs que donne l'image du priſme*, 217
XLIX. REC. *Faire paroître un Arc-en-Ciel dans une chambre*, 221
L. REC. *Maniere de peindre ſous verre*, 222
LI. REC. *Maniere d'imiter le Marbre artificiel*, 226
LII. REC. *Muſique oculaire*, 234

Fin de la Table du troiſieme Volume.

ERRATA.

PAge 8, lig. 17, *de différente grandeur*, liſez *de même grandeur.*

Pag. 45, lig. 19, puiſque la ligne BD eſt égale à BF, *liſez* puiſque la ligne DE eſt égale à EF.

Pag. 61. lig. 13, tirez la ligne GF, *ajoutez* figure deuxieme.

Pag. 77, lig. 14, Figure premiere, *liſez* Figure quatrieme.

Pag. 86, lig. 5, ayez un cercle de bois AB, *ajoutez* Figure ſixieme, même planche.

Pag. 94, lig. 12, FC & FD, *liſez* EC & ED.

Pag. 103, lig. 23, plan incliné FC, *liſez* FM.

Pag. 116. lig. 9, GH, *liſez* CH.

Pag. 123, lig. 14, au plus petit diametre, *liſez* au diametre.

Pag. 124, lig. 2, à l'ouverture BE, *liſez* AE.

Pag. 135, lig. 13, le diamètre, *liſez* la ligne.

PRIX

De toutes les Piéces de Récréation contenües ence 4me Volume, que lón trouve chez le Sieur Guyot.

N.os des Récréations		Prix.
1.re	Le Livre du Déstin	3.#
2.	Le Portrait Magique	3.
3.	La main artificielle	48.
5.	Talisman merveilleux	18.
6.	Les Sibiles prophetesses	36.
7.	l'Urne magique	9.
8.	Bouquet magique	15.
11.	Récréation	4.
	Les encres chaque petittes bouteille	15.
20.	La Glace parlante	15.
23.	Récréation	36.
24.	Récréation	15.
25.	Le porte feuille	1 . . 4.
	La Boëte et lunette	6.
50.	L'Arbrisseau qui produit des Fleurs et des Fruits	48.
53.	La fontaine de Héron ou celle Intermittente	10.
55. et 56.	Chaque Higromettre	24. a 30.
64.	Feux d'Artifices depuis	24. a 144.
	Bareaux aimantés depuis 12 jusqu'a 30. compris la boëte.	
	Petits bareaux aimantés pour inserer dans les pieces 8. à 18.s Aiguilles	15. a 20. Sols.
74.	l'Horoscope fortuné	18.
76.	La Boëte aux Dés par réfléchion	42.

Le S.r Guyot chez lequel on trouve aussi cet Ouvrage, demeure à Paris rue Ticquetonne, Maison de M.r Neret Procureur au Parlement au corps de logis sur le devant.

On peut lui écrire de Province directement.

1385 - 304 v. 3